



جامعة العلوم والتكنولوجيا

University of Science & Technology



تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات





أ. د. عبد الله عبد الله السنفي

رقم المقرر: 928018

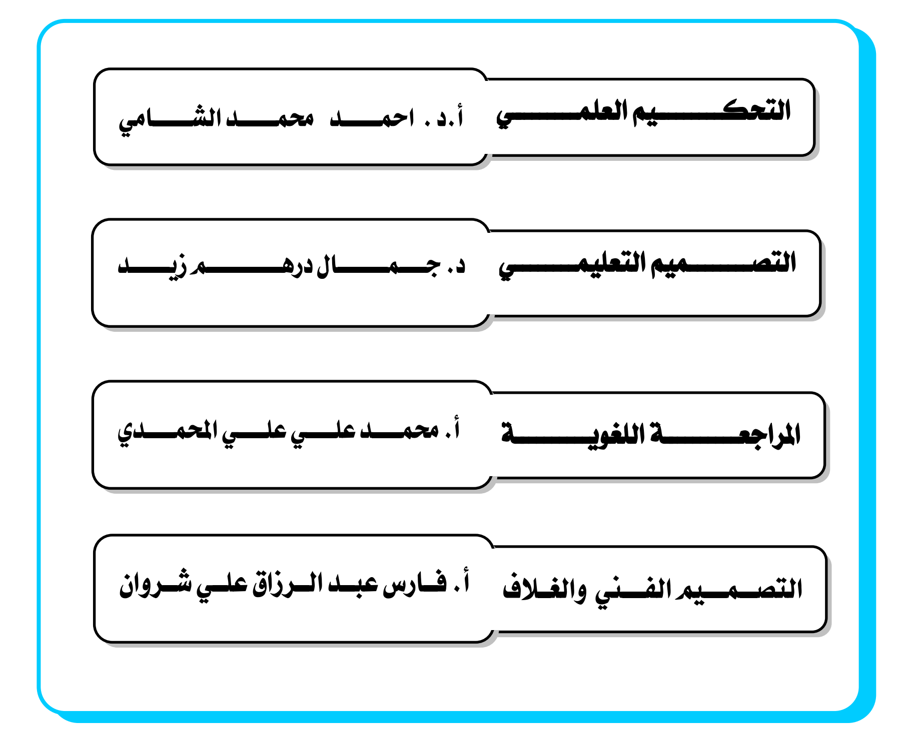
2011 م 1432 هـ



تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات

أ. د. عبد اللّه عبد اللّه السنفي

صنعاء
1432هـ- 2011م



الإشراف العام قسم إنتاج المقررات – كلية التعليم المفتوح

الطبعة الأولى 1432هـ – 2011م

حقوق الطبع والنشر محفوظة لجامعة العلوم والتكنولوجيا، ولا يجوز إنتاج أي جزء من هذه المادة أو تخزينه على أي جهاز أو نقله بأي شكل أو وسيلة الكترونية أو ميكانيكية أو بالنسخ أو التصوير أو بالتسجيل أو بأي وسيلة أخرى إلا بموافقة خطية مسبقة من الجامعة

يطلب هذا الكتاب مباشرة من الجامعة www.ust.edu
ت/00967/373237 تحويلة 6121
أو من دار الكتاب الجامعي – صنعاء – ت/00967/1471790
E-mail : Dalkitab@yemen.net.ye
رقم الإيداع (953 ـ 2010م)

مقدمة المقرر

عزيزي الدارس :

مرحباً بك في مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، الذي أمل أن تجد فيه الفائدة والمتعة أثناء دراستك له .

إن وظيفتي التخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات من الوظائف الإدارية الرئيسية في مجال إدارة الأعمال المعاصرة، وهما يمثلان مجالاً هاماً في منظمات الأعمال الإنتاجية والخدمية مثلها مثل وظائف التوجيه والتنظيم، والتي جميعها تمثل العملية الإدارية في منظمات الأعمال .

إن هذا المقرر يعطيك معلومات كافية عن طبيعة وظيفتي التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات، وعن تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات، وكذلك يعطيك فكرة كافية عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات المستمر والمتقطع، بالإضافة إلى التعرف على طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات الحديثة مثل الطريقة البيانية وطريقة النقل وخرائط جانت، وطريقة بيرت، وكذلك سيتم التعرف على تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل مثل جدولة الإنتاج والعمليات، تحميل الآلات والمعدات، تتابع أوامر العمل والإنتاج . بالإضافة إلى إيضاح وظيفة الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات من خلال تناول الرقابة على الجودة، والرقابة على ثبات الجودة، وتأكيد الجودة .

ومن أجل الاستفادة ومن أن يكون لهذا المقرر فائدة أكبر للدارسين والعاملين في مجال الإنتاج والعمليات فقد تم الحرص على تبسيطه والتوسع في الشرح مع التركيز على الجانب التطبيقي بشكل كبير .

الأهداف العامة:

عزيزي الدارس :

بعد انتهائك من دراسة هذا المقرر يجب أن تكون قادراً على أن :

1. تلم بمفهوم وطبيعة وظيفة تخطيط ورقابة الإنتاج .
2. تتعرف على تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات ومتطلباتها .
3. تكون فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات المختلفة .
4. تلم ببعض طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات ومكوناتها .
5. تكون فكرة عن جدولة الإنتاج والعمليات، مفهومها ، أهميتها ، وأهدافها .
6. تكون فكرة عن مفهوم تحميل الآلات والمعدات .
7. تكون فكرة عن مفهوم تتابع أوامر العمل والإنتاج .
8. تلم بمفهوم وطبيعة الرقابة على الجودة وخطواتها ، وخصائصها .
9. تلم بطبيعة ومفهوم ثبات الجودة، والرقابة على ثبات الجودة .
10. تكون فكرة عن مفهوم تأكيد الجودة، والفرق بين تأكيد الجودة والرقابة على الجودة .

إن هذا المقرر قد صمم لتحقيق الأهداف السابقة، وهو يتألف مِنْ ست وحدات دراسية رئيسية، وكل وحدة تتكون من عدد من الأقسام على النحو التالي:

الوحدةُ الأولى: مفهوم وطبيعة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، وتنقسم إلى: مفهوم وطبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات، والعلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات، وأهمية وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات وخصائصه . ومفهوم وطبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخصائص نظام الرقابة الفعال، وأهمية وأنواع، وخطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات .

الوحدة الثانية: تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات، وتنقسم إلى: تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، وتخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات، وتخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية .

الوحدة الثالثة: تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات، وتنقسم إلى: تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمرة، تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع.

الوحدة الرابعة: بعض طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات، وتنقسم إلى: الطريقة البيانية، وطريقة النقل، وخرائط (جانت)، وطريقة (بيرت).

الوحدة الخامسة: تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل، وتنقسم إلى: جدولة الإنتاج والعمليات، وتحميل الآلات والمعدات، وتتابع أوامر الإنتاج .

الوحدة السادسة: الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات، وتنقسم إلى: الرقابة على الجودة، والرقابة على ثبات الجودة، وتأكيد الجودة .

المؤلف

فهرس الوحدات



UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

1

الوحدة الأولى

مفهوم وطبيعة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٤١٤هـ
١٩٩٤م
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1. التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك في الوحدة الأولى من مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات الذي يتكون من خمس وحدات دراسية رئيسية، وتنقسم الوحدة الأولى إلى قسمين، يتناول القسم الأول طبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات، كمقدمة أو مدخل نظري للمقرر، وبما يساعدك على تكوين صورة عامة عن هذا المقرر، ويشكل مدخل لابد منه لفهم طبيعة التخطيط بصفة عامة، وفهم الإنتاج والعمليات، وتخطيط الإنتاج والعمليات بصفة خاصة، بالإضافة إلى تحديد العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات، وكذلك توضيح أهمية تخطيط الإنتاج والعمليات، وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات، والبيانات والمعلومات اللازم توفرها لتخطيط الإنتاج والعمليات، وأهم خصائص خطة الإنتاج والعمليات.

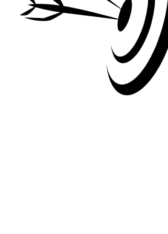
أما القسم الثاني من هذه الوحدة فيتناول توضيح لطبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخصائص نظام الرقابة الفعال، وأهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات، بالإضافة إلى توضيح خطوات عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات وأنواعها مثل الرقابة على أنظمة الإنتاج والعمليات، نظام الإنتاج المستمر ونظام الإنتاج المتقطع، والرقابة على المواد، والرقابة على التكاليف، والرقابة على وقت الإنتاج والعمليات.

وتشكل هذه الوحدة الأساس في فهم مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات كجانب نظري لابد منه، يترتب عليه فهم واستيعاب الجوانب العملية في الوحدات التالية:

1-2. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :

1. تكون فكرة عن مفهوم وطبيعة مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات بصفة عامة .
2. تتعرف على طبيعة وظيفة التخطيط، بصفة عامة، ووظيفة تخطيط الإنتاج والعمليات بصفة خاصة، مع تحديد العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات، وتخطيط الإنتاج والعمليات، وكذلك توضيح أهمية تخطيط الإنتاج والعمليات، وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات، والبيانات والمعلومات اللازم توفرها لتخطيط الإنتاج والعمليات وأهم خصائص خطة الإنتاج والعمليات .
3. تتعرف على طبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخصائص نظام الرقابة الفعال وأهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات، بالإضافة إلى التعرف على خطوات عملية الرقابة، وأنواعها .



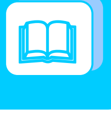
1-3 أقسام الوحدة ومكوناتها.

عزيزي الدارس: تنقسم هذه الوحدة إلى قسمين رئيسيين:

القسم الأول: ويتناول مفهوم وطبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات، والعلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات، أهمية تخطيط الإنتاج والعمليات، وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات، والبيانات والمعلومات اللازمة لخطط الإنتاج والعمليات، وخصائص خطة الإنتاج والعمليات .

القسم الثاني: ويتناول مفهوم وطبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخصائص نظام الرقابة الفعال، وأهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخطوات الرقابة على الإنتاج والعمليات، وأنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات .

1-4 قراءة مساعدة:



عزيزي الدارس، حاول الانتفاع ما أمكن بقراءة الكتب التالية، نظراً لاتصالها المباشر بموضوع هذه الوحدة :

1. د/حسين عبد الله التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل كمي، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان 1997م، وتقرأ فيه مواضيع تتعلق بوظيفة تخطيط الإنتاج والعمليات والعلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات وكذلك البيانات والمعلومات اللازمة لتخطيط الإنتاج والعمليات .
2. د/عبد الله عبد الله السنفي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر المعاصر، دمشق، الطبعة الأولى 1997م، وتقرأ فيه عن طبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات وطبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات وأنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات.
3. د/فريد عبد الفتاح زين الدين، تخطيط ومراقبة الإنتاج، جامعة الزقازيق 1997م ،وتقرأ فيه أيضاً عن تخطيط ومراقبة الإنتاج والعمليات وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات ورقابته .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

1-5. وسائط مساندة:



عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

- موقع الجامعة على الانترنت: **www.ust.edu.ye** حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام **lms** للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

2- طبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات:

1.2 مفهوم تخطيط الإنتاج والعمليات:

لتحديد مفهوم تخطيط الإنتاج والعمليات، يجب أولاً تحديد مفهوم التخطيط، بشكل عام، ثم تحديد مفهوم الإنتاج والعمليات، ثم بعد ذلك يتم تحديد مفهوم تخطيط الإنتاج والعمليات.



هناكَ تعاريف عديدة للتخطيط، ولكن معظمها تعرف التخطيط على أنه عملية التفكير في المستقبل والتنبؤ به والاستعداد له، أي أن التخطيط هو أحد الوظائف الإدارية التي تركز على التهيؤ للمستقبل والاستعداد له. بعبارة أوضح فإن التخطيط هو: وظيفة أساسية من الوظائف الإدارية مثلها مثل وظائف التنظيم والتوجيه والرقابة واتخاذ القرارات، ولكنها الوظيفة التي تتعلق بحقائق مرتبطة بالمستقبل، وهي الوظيفة التي تمليها الحاجة إلى تهيئة الموارد البشرية والمادية وإعدادها لمواجهة احتياجات المستقبل واحتمالاته.

وعمليةُ التخطيط تتضمنُ وضع أهداف تسعى المنظمة إلى تحقيقها في الأجل القصير أو المتوسط أو الطويل، وتحديد الوسائل والسياسات الكفيلة بتحقيق تلك الأهداف، كما تتطلب عملية التخطيط القيام بالعديد من التنبؤات وإعداد الموازنات التقديرية، وكذلك وضع برامج العمل والجداول الزمنية.

أما مفهوم الإنتاج والعمليات، فإن غالبية الكتاب تتفق بأن الإنتاج Production يعني إنتاج السلع Goods أو إنتاج الأشياء المادية الملموسة، أو إيجاد المنافع باستخدام المواد والأفراد والمعدات اللازمة لذلك. أي أن الإنتاج يوجد منفعة أو إضافة منفعة جديدة أو استعمالات جديدة لم تكن موجودة من قبل. مع ملاحظة أنه من خلال الإنتاج يتم تغيير خصائص ومواصفات الأشياء لتصبح بخصائص ومواصفات جديدة تعتمد بشكل أساسي على التكنولوجيا المتطورة في إجراء عملية التغيير.

أمـا العمليــات Operation فالمقصــود بها تقديم الخدمات Services، أي إيجاد الأشياء غير المادية، مثل خدمات شركات النقل الجوي والبري والبحري والمصارف، والجامعات، والمدارس، والمستشفيات، والوزارات، والهيئات والمصالح المختلفة.

أما تخطيط الإنتاج والعملياتProduction/ Operations Planning فهو العملية التي يتم بموجبها تحديدُ ماذا يجبُ القيام به في المستقبل لإنتاج السلع أو تقديم الخدمات. أي إن تخطيط الإنتاج والعمليات يتعلق بتحديد الأهداف المتعلقة بحجم إنتاج السلع أو تقديم الخدمات، وكذلك السياسات والإجراءات إو الفعاليات والأساليب التي تؤدي إلى تحقيق أو الوصول إلى تلك الأهداف. كما أن التخطيط للإنتاج والعمليات يتطلب القيام بالتنبؤ بالموارد الإنتاجية (المواد، العمالة، والآلات..الخ) التي سوف تحتاجها المنظمة مستقبلاً لإنتاج حجم معين من السلع، أو تقديم مقدار معين من الخدمات خلال فترة زمنية معينة وبأقل تكلفة ممكنة ووفقاً للمواصفات المحددة. كما أن عملية التخطيط تتطلب وضع برامج عمل وجداول زمنية، وخطط تفصيلية لإنتاج السلع أو تقديم الخدمات.

وعلى ذلك فإنه يمكن تحديد مفهوم تخطيط الإنتاج والعمليات بأنه عملية اتخاذ القرار الخاص بحجم الإنتاج من السلع أو الخدمات والموارد الإنتاجية التي سوف تحتاجها المنظمة مستقبلاً لإنتاج السلع أو تقديم الخدمات بالكمية المطلوبة وفي الوقت المناسب، بالمواصفات المطلوبة وبأقل تكلفة ممكنة.

أن وظيفة تخطيط الإنتاج والعمليات تتكون من جزأين أساسيين هما:

1.1.2. الجزء الأول:

المرتبطُ بالترتيبِ الداخلي للمنظمة Layout Planning والذي هو عبارة عن خطة يمكن من خلالها الحصول على أفضل وضع للتسهيلات المادية، المتمثلة بمحطات التشغيل ومراكز الإنتاج ومناطق الانتظار والتخزين والصيانة، والتسهيلات البشرية المتمثلة بالعاملين والمتعاملين مع المنظمة، وذلك بهدف تصنيع منتج معين أو تشكيلة من المنتجات، أو تقديم خدمة معينة أو مجموعة من الخدمات

بسهولة ويسر. أي أن الترتيب الداخلي للمنظمة الإنتاجية أو الخدمية يقصد به: تحديد مواقع الأقسام الإنتاجية أو الخدمية وتحديد محطات التشغيل ومراكز الإنتاج، ومناطق الانتظار والتخزين والصيانة بما يؤدي إلى حسن استخدام الحيز المكاني والآلات والمعدات والتجهيزات والمرافق المختلفة أفضل استخدام ممكن، وبما يؤدي إلى سهولة تحرك العاملين والمتعاملين، وسهولة مناولة المواد، وبما يؤدي إلى تحقيق الانسياب المنظم للعمليات الإنتاجية ما بين الأقسام والمراحل الإنتاجية المختلفة، وبما يؤدي إلى الترابط الفعال بين الإدارة والأفراد والمواد والآلات والمعدات. بالإضافة إلى تحديد الأماكن المتعلقة بعمليات الشحن والتفريغ والفحص والنقل الخارجي، ومخازن التعبئة والتغليف وعمليات الرقابة على الجودة، ومواقع الخدمات المختلفة، والمرافق والمكاتب الإدارية.

2.1.2.الجزء الثاني:

المرتبط بتخطيط المسار Routing Planning أو تعاقب مهام العمل الواجب القيام بها لإنتاج منتج معين أو تشكيلة من المنتجات، أو تقديم خدمة معينة أو مجموعة من الخدمات، الأمر الذي يتطلب التخطيط لتعاقب العمليات الإنتاجية، وتعاقب الفعاليات الضرورية لإنجاز كل عملية إنتاجية وتعاقب عناصر الإنتاج اللازمة لإنتاج كل فعالية.

وتخطيط مسار أو تعاقب مهام العمل يتطلب القيام باتخاذ مجموعة من القرارات والتي تعتمد بشكل أساسي على مجموعة من العوامل التي من أهمها كمية أو مقدار السلع أو الخدمات المطلوبة، وكمية المواد والمستلزمات اللازمة للإنتاج، ومعدل دوران المخزون، وكمية الطلبية من السلع أو الخدمات والكمية المشطوبة... الخ.

ومن القرارات المطلوب اتخاذها والمتعلقة بتخطيط مسار أو تعاقب مهام العمل ما يلي:

أ - قرار التصنيع أو الشراء:

حيث يجب تحديد أمن الأفضل للمنظمة القيام بإنتاج سلعة معينة أو تقديم خدمة معينة أم شراؤها؟ وفي حقيقة الأمر أن هناك مجموعة من الأسباب التي تجعل المنظمة تقوم باتخاذ قرار الشراء بدلاً من الإنتاج من أهمها، نقص المهارات اللازمة للقيام بعملية الإنتاج، ونقص الطاقة الإنتاجية، وارتفاع تكلفة الإنتاج، وغير ذلك من الأسباب. ولكن إذا توفرت للمنظمة المهارات المطلوبة والطاقة الإنتاجية الكافية، وكانت تكلفة الإنتاج معقولة فإنها تقوم باتخاذ قرار إنتاج السلعة أو تقديم الخدمة بنفسها.

ب - قرار تحديد نوعية المواد المستخدمة ومكوناتها:

هذا القرار يتم اتخاذه من قبل كل من إدارة أو قسم تخطيط الإنتاج والعمليات بالتعاون والتنسيق مع قسم تصميم السلع أو الخدمات في المنظمة وذلك بغرض التأكد من الشكل الصحيح للمواد ومكوناتها، ويتم وفقاً لذلك اختيارها على أساس سليم.

جـ - قرار تقسيم العمل:

الذي بموجبه يتم تحديد تعاقب الفعاليات المطلوبة لتحقيق العمليات الإنتاجية، والمقصود بتعاقب الفعاليات تجزئة العمليات الإنتاجية إلى سلسلة من الفعاليات الضرورية لإنجاز كل عملية إنتاجية.

د - قرار اختيار الماكنة أو مركز العمل:

أي اتخاذ القرار الخاص الذي بموجبه يتم اختيار الماكنة أو مركز العمل الذي يجب أن تنفذ فيه كل فعالية.

هـ - قرار تحديد التعاقب:

أي اتخاذ القرار الخاص الذي بموجبه يتم تخطيط التعاقب الذي تنجز فيه الفعاليات، حيث يتم الأخذ في الاعتبار إمكانية تقليل عدد الفعاليات أو تقليل تكاليف المناولة من خلال تنويع التعاقب.

و - قرار تقسيم الفعاليات إلى عناصر:

أي اتخاذ القرار الخاص بتقسيم الفعاليات إلى أجزاء أو إلى أنشطه أصغر تتمثل بعناصر العمل اللازمة لتحقيق الفعاليات.

ز - قرار اختيار الأدوات المطلوبة:

أي اتخاذ القرار الخاص باختيار قائمة بالأدوات الخاصة التي يجب إعدادها والتي تكون ضرورية ومطلوبة لإنجاز المهام والفعاليات.

والقرارات السابقة تتطلب من المنظمة أو الإدارة المختصة بعملية التخطيط للإنتاج والعمليات أن تقوم بوضع مخطط تفصيلي للعملية أو المسار بهدف تسجيل البيانات المتعلقة بتلك القرارات.

وعملية تخطيط مسار أو تعاقب المهام تتطلب القيام بالوظائف التالية:

أ - وظيفة المسار Routing:

والذي بموجبه يتم تحديد المكان الذي يجب أن يتم فيه إنجاز كل عملية إنتاجية ، حيث أن كل عملية إنتاجية تحتاج إلى مسار معين للتحرك من أجل القيام بعملية الإنتاج.

ويتأثر المسار بعدد الأقسام أو المراحل الإنتاجية التي يمر بها المنتج، كما أن المسار يتطلب تحديد محطات العمل والمكائن التي يجب أن تستخدم لإنجاز كل عملية إنتاجية، وفي ظل الإنتاج المستمر فإن وظيفة المسار تندمج أو تتأثر بالترتيب الداخلي للمنظمة.

ب - وظيفة التحميل Loading:

هذه الوظيفة تتعلق بمقدار العمل المطلوب إنجازه، حيث إنه بعد أن يتم تحديد المسار فإن العمل المطلوب يتم تحميله على مكانة معينة، أو محطة عمل معين.

ويمكن احتساب الوقت الكلي المطلوب لإنجاز العمل بضرب عدد الوحدات في الوقت المطلوب لإنتاج كل وحدة في كل عملية إنتاجية.

جـ - وظيفة الجدولة Scheduling:

هذه الوظيفة يتم بموجبها تحديد في أي وقت يتم تنفيذ العملية الإنتاجية، أو في أي وقت يتم البدء بالعمل ومتى يتم إتمامه ؟

د - وظيفة إصدار أوامر الصنع أو الإنتاج Dispatching:

وبموجب هذه الوظيفة يتم إصدار أمر الصنع وفقاً للخطة الموضوعة.

2.2 العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات:

المقصود بتقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات تقدير حجم الطلب على مخرجات نظام الإنتاج والعمليات لفترة زمنية قامة، والمتمثلة بتقدير حجم السلعة أو تشكيلة السلع التي تنوي المنظمة إنتاجها، أو تقدير حجم الخدمة أو الخدمات التي سوف تقوم المنظمة الخدمية بتقديمها لفترة زمنية قادمة. وهذا يتطلب تحديد حجم وأنواع ومواصفات السلع والخدمات بشكل دقيق.

ويتم تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات من خلال القيام بدراسة السوق التي تتضمن تحديد فئات المستهلكين وأعمارهم واتجاهاتهم، وكذلك تحديد

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

المناطق التي يكون من المحتمل توزيع السلع أو الخدمات فيها، وكذلك دراسة الوضع التنافسي، ودراسة السلع أو الخدمات البديلة...الخ.

وتقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات يتم لفترة زمنية قادمة قد تكون قصيرة أو متوسطة أو طويلة الأجل، وذلك بالاعتماد على مجموعة من الطرق والأساليب،سواء الأساليب الوصفية القائمة على التوقع الشخصي والخبرة والموهبة، أو بالاعتماد على التنبؤ القائم على استخدام مجموعة من الطرق والأساليب الكمية مثل الرياضيات والإحصاء وبحوث العمليات، كما يمكن أن يتم التقدير بالجمع بين الأسلوبين الوصفي والكمي.

وعملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات يلعب دوراً هاماً في حياة المنظمة، سواء كانت إنتاجية أو خدمية، حيث تعتبر مدخلاً لعملية التخطيط والرقابة، وتعتبر العامل الأساسي والحاسم في وضع خطط الإنتاج والعمليات والمفتاح الأساسي لكل أنظمة المنظمة.

ويمكن توضيح العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات بما يلي:

أ - أن عملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات تهدف إلى تحديد عدد ونوع السلع أو الخدمات المنوي انتاجها أو تقديمها من قبل المنظمة.

ب - أن عملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات تهدف إلى تحديد طبيعة السلع أو الخدمات ومعرفة إمكانية إنتاجها اقتصادياً، على ضوء تقدير الموارد الإنتاجية المتاحة واللازمة لإنتاج وتقديم السلع والخدمات، مثل المواد والمستلزمات الإنتاجية، والآلات والمعدات، ونوع التكنولوجيا، والعمالة المباشرة وغير المباشرة...الخ، أي على ضوء تقدير حجم الطاقة الإنتاجية للمنظمة.

جـ - أن عملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات ضرورية لتخطيط نظام الإنتاج والعمليات، وتشغيله والرقابة عليه، حيث إن تخطيط النظام يتضمن درجة معينة من الميكنة المناسبة للقيام بالعمليات الإنتاجية، كما أن نظام الإنتاج والعمليات يحتاج إلى مستلزمات إنتاج

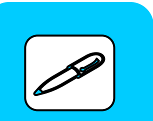
ومواد أولية بالكمية والجودة المناسبة، وكذلك يحتاج إلى العمالة الماهرة وشبه الماهرة، وكل هذا يتطلب تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات.

د - كما أن كيفية تشغيل نظام الإنتاج والعمليات يقوم على أساس من التقدير الدقيق للسلع أو الخدمات التي سوف يقوم بإنتاجها، وهذا يتطلب القيام باتخاذ قرارات كثيرة تتعلق بذلك مثل تقدير حجم العمالة ونوعها، وقرارات تتعلق بحجم ونوعية المعدات والآلات، وقرارات تتعلق بنوعية وكمية المواد ومستلزمات الإنتاج، وقرارات تتعلق بعملية مسار الإنتاج، وجدولة الإنتاج، وتحميل الآلات والمعدات، وبرامج العمل..الخ.

هـ - أن عملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات تمكن القائمين بعملية التخطيط من تقسيم السلعة أو الخدمة المنوي انتاجها أو تقديمها إلى عدد من الأجزاء وتحديد الجزء أو الأجزاء التي يجب إنتاجها في المنظمة والجزء أو الأجزاء التي يجب التعاقد على شرائها من مصادر خارجية.

و - أن عملية تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات يعتبر المدخل السليم لتخطيط الطاقة الإنتاجية وتحديد الموارد الإنتاجية اللازمة للقيام بعملية الإنتاج، حيث أن التخطيط للطاقة الإنتاجية يجب أن يمر بمرحلتين، المرحلة الأولى وهي مرحلة التنبؤ بحجم الطلب على السلع أو الخدمات، والمرحلة الثانية تتمثل بتحديد مستوى الطاقة الإنتاجية المطلوبة في ضوء عملية التنبؤ بحجم الطلب على السلع أو الخدمات.

تدريب (1)



عزيزي الدارس ، بناءً على ما سبق ناقش أهمية التخطيط بصفة عامة وتخطط الإنتاج والعمليات بصفة خاصة

3.2 أنواع تخطيط الإنتاج والعمليات:

من الممكن النظر إلى تخطيط الإنتاج والعمليات من زاويتين تتمثل الأولى بالنظر إلى التخطيط من الناحية الوظيفية، حيث يتم التمييز بين نوعين من التخطيط هما:

أ - التخطيطُ الإستراتيجي أو الشامل:

وهو الذي يكون على مستوى المنظمة ككل ويتم من قبل الإدارة العليا في المنظمة كمجلس الإدارة مثلاً، ويتضمن وضع الأهداف الواسعة والبعيدة المدى للمنظمة وسبل تحقيقها، وذلك على ضوء الموارد الإنتاجية المتاحة التي من المحتمل الحصول عليها خلال الفترة أو الفترات الزمنية القادمة.

ب - التخطيط الوظيفي:

وهو الذي يكون على مستوى الأقسام المختلفة في المنظمة وتقوم به الإدارة الوسطى، ويشتمل على أوجه النشاط المختلفة كما هو الحال في تخطيط الإنتاج والعمليات، الذي هو مسؤوليات إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات الإنتاجية أو الخدمية.

ومعظم المنظمات الكبيرة والمتوسطة تقوم بالنوعين من التخطيط وبدرجات متفاوتة من حيث العمق والشمول. كما أن التخطيط الاستراتيجي قد ينبثق من التخطيط الوظيفي، وهذا يعني أن مجموعة الخطط الوظيفية تشكل الإطار العام للتخطيط الاستراتيجي. كما أنه من ناحية أخرى، قد ينبثق التخطيط الوظيفي من الإطار العام للتخطيط الاستراتيجي، بمعنى أن الخطط الوظيفية تنطلق في أساسياتها وأهدافها من الأهداف العريضة للتخطيط الاستراتيجي.

ومن الزاوية الثانية فإنه يمكن النظر إلى التخطيط على أساس المدة الزمنية التي تغطيها الخطة، حيث يتم التمييز بين ثلاثة أنواع من التخطيط:

أ -تخطيط الإنتاج والعمليات طويلة الأجل:

وهو الذي يتضمن تحديد مستويات الإنتاج خلال فترات زمنية قادمة تزيد على العام. وهذا النوع من التخطيط يعرف بإسم التخطيط للطاقة Planning Capacity لكونه يتعلق بتحديد حجم الطاقة الإنتاجية اللازمة للقيام بالعمليات الإنتاجية، واختيار مستوى معين من الطاقة، مثل اختيار حجم المصنع من حيث عدد الماكنات، أو اختيار ماكنة بمستوى طاقة معينة. وكذلك اختيار حجم معين لمبنى مدرسة أو مستشفى من حيث عدد الفصول أو عدد الحجرات...الخ.

ب - تخطيط الإنتاج والعمليات متوسطة الأجل:

وهو الذي يتعلق بتخطيط الإنتاج والعمليات لمدة عام مع تفصيل لكل شهر، وهذا النوع من التخطيط يشار إليه في بعض الكتابات بإسم تخطيط الإنتاج الإجمالي أو الجدولة الإجمالية.

وتتسم خطة الإنتاج والعمليات متوسطة الأجل بأنها تتضمن تقديرات إجمالية لمستويات الإنتاج والعمالة والمخزون لكل فترة خلال العام دون تخصيص لنوع معين من المنتجات أو الخدمات. فإذا كانت المنظمة تنتج عدد من المنتجات أو الخدمات فإن الرقم الشهري المقدر سوف يعبر عن إجمالي الإنتاج من تلك المنتجات أو الخدمات مجتمعة.

جـ -تخطيط الإنتاج والعمليات قصيرة الأجل:

وهو الذي يتعلق بالتخطيط التفصيلي لفترات إنتاجية تقل عن شهر، حيث إن التخطيط قد يكون لمدة شهر أو أسبوع أو يوم أو حتى لفترة ساعات. وهذا النوع من التخطيط يطلق عليه جدولة الإنتاج Scheduling لكونه ينطوي على جدولة استخدام تسهيلات إنتاجية Facilities لإنتاج أكثر من طلبية أو أمر إنتاجي في نفس الفترة الإنتاجية.

4.2. البيانات والمعلومات اللازمة لخطط الإنتاج والعمليات:

إن الإنتـاج والعمليـات مـن الأمـور ذات الأهميـة البالغـة في المنظمـات الإنتاجيـة والخدمية المعاصرة التي تهدف إلى حسن استخدام مواردها المتاحة أحسـن اسـتخدام ممكن. حيث إن تخطيط الإنتاج والعمليات ووضع برامج وخطط تفصيلية للقيام بعمليات إنتاج السلع وتقديم الخدمات المختلفة تعتبران من المستلزمات الضرورية لهذه المنظمات.

وعملية التخطيط ووضع برامج تفصيلية للإنتاج والعمليات يتطلب توافر بيانات أساسية تتمثل في الإحصائيات المتعلقة بحجم الطلب على السلعة أو الخدمة والتي قد تكون على هيئة بيانات أو أرقام إجمالية تشير إلى مستوى إنتاج السلعة أو الخدمات الواجب تحقيقه خلال فترة زمنية معينة، والذي قد يعبر عنه بعدد الوحدات المطلوب إنتاجها أو تقديمها، أو بالقيمة الإجمالية لها.

وهـذه الإحصـائيات يجـب أن تترجـم إلى مـواد أوليـة ومسـتلزمات إنتـاج بمسـتوى معـين مـن الجـودة وبالـكميـة المطلوبـة، والطاقـة الإنتاجيـة اللازمـة لتحقيـق مسـتوى الإنتـاج المطلـوب، وعـدد الأيـدي العاملـة مـن الفئـات المختلفـة، وحجـم رأس المـال المطلوب، وغير ذلك من الأمور ذات العلاقة بمستلزمات الإنتاج.

وخطط الإنتاج والعمليات تضع الخطوط العريضة لمستوى الفعاليات الأساسية، وبرامج الإنتاج والعمليات تعتبر أدوات مهمة من أجل تحقيق هـدف أو أهـداف خطـط الإنتاج والعمليات. ولإعداد برامج الإنتاج والعمليات وصياغتها فإن ذلك يتطلب تـوافر البيانات والمعلومات التالية:

أ - معرفة حجم الطاقة الإنتاجية المتاحة: لكل وسيلة من وسائل الإنتاج، أو لمجموعة مماثلة من الوسائل، أو لكل قسم من الأقسام حسب متطلبات برامج الإنتاج الموضوعة.

ب - معرفة حجم الطاقة الإنتاجية الضرورية لتنفيذ خطط وبرامج الإنتاج المقررة: فإذا كانت المنظمة تقوم بإنتاج سلعة واحدة أو تقديم خدمة

عزيـزي الـدارس:
إن دور التخطيط وبرامج الإنتاج يكمن في ترجمة حجم الطلب المتوقع على السلع أو الخدمات إلى سلع أو خدمات مادية تسد احتياجات المستهلك النهائي لها في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة، وبمستوى معين من الجودة .

واحدة، وبصورة مستمرة، فإن مهمة تحديد الطاقة الإنتاجية تعتبر عملية سهلة نسبياً، والعكس في حالة إنتاج عدد كبير من السلع أو تقديم عدد من الخدمات التي تختلف من حيث العدد والمواصفات والخصائص فإن عملية تقرير حجم الطاقة الإنتاجية الضرورية تكون عملية معقدة إلى حد ما.

جـ - توزيع الطاقة الإنتاجية المتوفرة حسب متطلبات العمليات الإنتاجية: بحيث يتم تخصيص الآلات والأيدي العاملة وفقاً للأولويات الموضوعة لإنجاز الفعاليات المختلفة.

وعند وضع الخطط وبرامج الإنتاج والعمليات يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار إمكانية حدوث تأخير في إنجاز العمليات، واحتمال إعادة توزيع جزء من الطاقة الإنتاجية المتوافرة إذا تطلبت ظروف الإنتاج ذلك.

إن خطط وبرامج الإنتاج والعمليات يجب أن تكون موضوعة وفقاً لحجم الطاقة الإنتاجية المتاحة وحسب حجم كفاءة الأيدي العاملة المتوافرة أو المتوقعة، كما أن إمكانية تنفيذ خطط الإنتاج والعمليات حسب الأوقات المقررة يعتمد بصفة أساسية على دقة البيانات والمعلومات المستخدمة في إعدادها.

5.2. خصائص خطة الإنتاج والعمليات:

ويمكن القول إن خطة الإنتاج والعمليات الفعالة يجب أن تتصف بالخصائص التالية:

أ - الوضوح والفهم الكافيين من قبل القائمين بوضعها وتنفيذها.

ب - ضرورة تحقيق درجة عالية من القبول للخطة من قبل القائمين على تنفيذها، لضمان تعاونهم وتحميسهم لتنفيذها.

جـ - يجب أن تكون الخطة منسجمة القيود الداخلية والخارجية.

د - يجب أن تكون الخطة مرموقة وتحقق نتائج جيدة ومسموعة.

هـ - يجب أن تتصف الخطة بالموضوعية وتوخي الموضوعية أثناء دراستها وإعدادها.

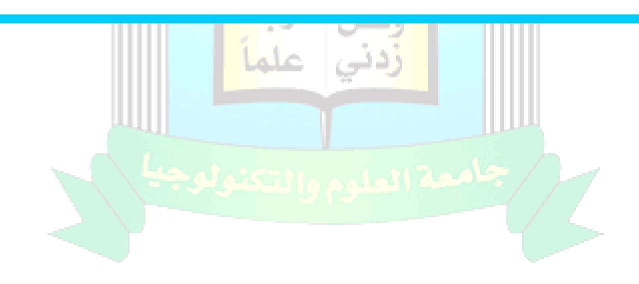
و - يجب أن يتم تقييم الخطة بصفة مستمرة لضمان تحقيق درجة من المرونة.

ز - يجب أن تساعد الخطة على القيام بعملية الرقابة والتوجيه وأن تحفز على العمل.

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح مفهوم التخطيط بصفة عامة.
2. وضح مفهوم الإنتاج والعمليات ؟ وما هو الفرق بين الإنتاج والعمليات .
3. وضح مفهوم تخطيط الإنتاج والعمليات ؟ محدداً مكونات وظيفة تخطيط الإنتاج ؟ .
4. ما هي أهم القرارات المطلوب اتخاذها والمتعلقة بتخطيط مسار أو تعاقب مهام العمل ؟ .
5. ما هي أهم الوظائف التي تتطلبها عملية تخطيط المسار أو تعاقب المهام ؟.
6. ما المقصود بتقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات ؟ وكيف يتم تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات ؟ .
7. وضح العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع أو الخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات

؟



3- طبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات:

1.3 مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات:

إن وظيفة الرقابة تمثل الجانب الأخير والمهم للعملية الإدارية في أي منظمة من منظمات الأعمال، وتعتبر الوظيفة الثانية والمهمة، بعد وظيفة التخطيط، بالنسبة لأنشطة الإنتاج والعمليات.

ويمكن تحديد مفهوم وظيفة الرقابة:((بأنها العملية التي يتم من خلالها التأكد من أن ما يتحقق – أو ما تحقق فعلاً – مطابق لما تقرر في الخطة المعتمدة)). وهذا يعني أن العملية الرقابية لا يمكن أن تكون – ولا يصح أن تكون – بعد الانتهاء من تنفيذ الأعمال. وأنه من الضروري أن تتم أثناء تنفيذ الأعمال. أو عند نقطة معينة من التنفيذ يجب تحديدها مقدماً. ولا يمكن أن تتم عملية الرقابة إلا بالمعايير أو المقاييس التي يتم بموجبها قياس الأداء بحيث تظهر الانحرافات أو المشكلات التي يكون من الضروري تشخيصها وعلاجها من أجل تصحيح المسار.

وعلى ذلك فإن عملية الرقابة يجب أن تمر بثلاث مراحل أساسية، هي مرحلة تحديد المعايير الرقابية، ومرحلة قياس الأداء، ومرحلة تشخيص الانحرافات أو المشكلات وعلاجها.

وهناك ارتباط وثيق بين وظيفة الرقابة والوظائف الإدارية الأخرى، وخاصة وظيفة التخطيط. حيث إن الوظيفتين مكملتان لبعضهما بل كلاهما تعتبران وجهين لعملة واحدة، فالتخطيط مطلب أساسي للقيام بوظيفة الرقابة ، فبدونها لا يمكن أن تتم عملية الرقابة، فمن الواضح أن المعايير الرقابية، التي هي أساس العمل الرقابي، يجب أن تستند على الخطط والأهداف والسياسات وبرامج العمل والجداول الزمنية. ومن جانب آخر فإن وجود الخطط والأهداف بدون تحقيق الرقابة الفعالة يعتبر أمراً لا معنى له.

ومنظمات الأعمال الإنتاجية والخدمية، يجب أن يكون لها نظام رقابي فعال، سواءً كان ذلك للرقابة على مدخلات نظام الإنتاج والعمليات، أو للرقابة على الإنتاج أو العمليات، أو للرقابة على مخرجات نظام الإنتاج والعمليات والمتمثل بالرقابة على

عزيزي الدارس،
هناك ارتباط وثيق بين وظيفة الرقابة والوظائف الإدارية الأخرى، وخاصة وظيفة التخطيط . حيث إن الوظيفتين مكملتان لبعضهما بل كلاهما تعتبران وجهين لعملة واحدة.

النوعية أو جودة المنتجات. والغرض من النظام الرقابي هو التأكد من أن ما يتحقق من أعمال أو تحققت فعلاً مطابق لما تم التخطيط له، والقيام بقياس أداء جميع الأقسام الإنتاجية والأفراد وتشخيص المشكلات أو الانحرافات إذا وجدت والعمل على تصحيحها أولاً بأول، وذلك بهدف الحصول على المنتجات المرغوب فيها، بشكل اقتصادي، وفي الوقت المناسب.

وتهدف وظيفة الرقابة على الإنتاج والعمليات إلى الحصول على بيانات ومعلومات عن سير العمل في المنظمة وأقسامها المختلفة، وعلى الأداء في كل المراحل الإنتاجية لمقارنتها بخطط وبرامج الإنتاج الموضوعة، أو بالمعايير الرقابية المحددة بغرض تقييم الأداء وحصر الانحرافات والعمل على تصحيحها.

ومن أهم المعايير الرقابية في مجال الإنتاج والعمليات ما يلي:

أ - كمية الإنتاج أو مقدار الخدمات.

ب - الزمن الذي تستغرقه عملية إنتاج السلع أو تقديم الخدمات.

جـ - نوعية أو مستوى جودة السلع أو الخدمات.

د - تكلفة إنتاج السلع أو تقديم الخدمات.

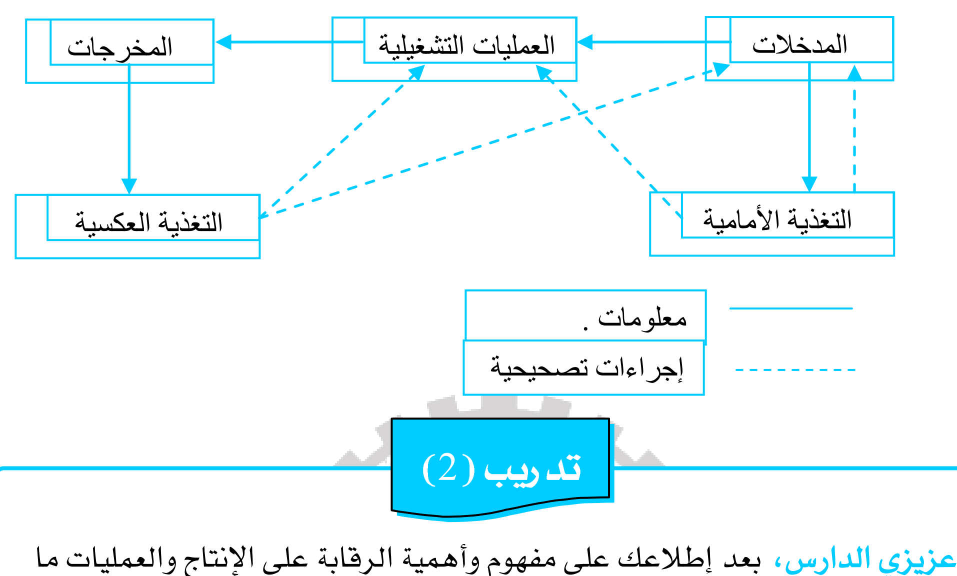
هـ - مستوى المخزون من المواد والأجزاء والمستلزمات الإنتاجية والخدمية.

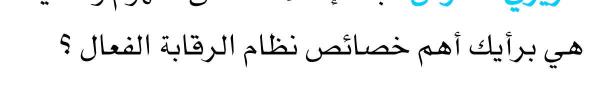
و - معدل استهلاك الآلات والمعدات. ومدى كفاءة صيانتها.

ز - معدل استهلاك وسال النقل، ومدى كفاءة صيانتها.

والرقابة إما أن تتم من خلال التغذية الأمامية Feed forward أو من خلال التغذية المرتدة Feed back. ففي ظل التغذية الأمامية يتم التنبؤ بالمشاكل والمعوقات المتعلقة بالموارد الإنتاجية أو العمليات التغشيلية أولاً بأول، والعمل على حلها ومعالجتها في الوقت المناسب بدلاً من الانتظار إلى ما بعد الإنجاز أو تفاقمها. وفي ظل نظام الرقابة بالتغذية المرتدة يتم تجميع المعلومات عن النشطة بعد إنجازها، وتقييم هذه المعلومات والاستفادة منها لتحسين الأنشطة المستقبلية.

والشكل رقم (3-1) يوضح نظام التغذية الأمامية والمرتدة:





تدريب (2)

عزيزي الدارس، بعد إطلاعك على مفهوم وأهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات ما هي برأيك أهم خصائص نظام الرقابة الفعال ؟

2.3 أهمية الرقابية على الإنتاج والعمليات:

مما لاشك فيه أن وجود نظام للرقابة على الإنتاج والعمليات ذو أهمية بالغة خاصة أن منظمات الأعمال، وخاصة الإنتاجية والخدمية منها، تعمل في ظل بيئة عدم التأكد. وتتمثل أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات فيما يلي:

أ - إن هناك دائماً فجوة زمنية بين الوقت الذي يتم فيه وضع الخطط وتحديد الأهداف، والوقت الذي يتم فيه تنفيذها. وخلال هذه الفترة قد تحدث ظروف غير متوقعة تسبب انحرافا في الإنجاز عن الأداء المرغوب فيه. وهنا تظهر أهمية الرقابة في تحديد هذا الانحراف واتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيحه.

ب - أن هناك اختلاف بين أهداف المنظمة وأهداف الأفراد العاملين فيها ، وأن توقعات الأفراد وأهدافهم الشخصية قد تتعارض مع ما تسعى المنظمة إلى تحقيقه. والرقابة الفعلية تسعى إلى ضمان أن عمل الأفراد موجه أساساً نحو تحقيق أهداف المنظمة من خلال المواءمة بين أهداف المنظمة وأهداف العاملين فيها.

جـ - نظراً لكون عملية الرقابة تمثل المحصلة النهائية لأنشطة المنظمة فإنه يتم من خلالها قياس مدى كفاءة الخطط الموضوعة وأساليب تنفيذها، وكذلك قياس مدى كفاءة وفاعلية أداء الوظائف الإدارية الأخرى.

د - كما أنه من خلال عملية الرقابة تتمكن إدارة المنظمة من معرفة مدى التطور والنمو في أداء العاملين فيها، ومدى كفاءة الإدارات والأقسام الإدارية والفنية في تحقيق أهداف المنظمة.

هـ - إن وجود نظام فعال للرقابة يؤدي إلى القضاء على الإسراف والتلاعب في الموارد الإنتاجية وضياع الوقت، والتعرف على مواطن الضعف المؤدية للانحراف والتصدي لها.

و - إن وجود نظام فعال للرقابة يساعد على تخفيض تكاليف الإنتاج والقضاء على أعراض التسيب والانحراف والضياع، كما يساعد على إبراز المواقف الإيجابية للعاملين في المنظمة، الأمر الذي يساعد على وضع نظام سليم وفعال للأجور والمرتبات والحوافز.

3.3 خطوات عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات:

أ - تحديد معايير الأداء:

إن أول خطوة في عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات، هي تحديد المعايير الرقابية المتمثلة بالخطط الإنتاجية المختلفة، والأهداف الخاصة بكل قسم وكل وحدة إنتاجية، والسياسات الإنتاجية، وبرامج العمل والجداول الزمنية، والميزانيات التقديرية. حيث تعتبر هذه الخطط والأهداف والسياسات والبرامج والجداول والميزانيات التقديرية بمثابة معايير للأداء، والتي بموجبها يتم قياس الأداء والتي بدونها لا تتم عملية قياس الأداء وبالتالي لا نعرف الانحرافات ولا يتم تصحيحها.

وهناك أنواع مختلفة من معايير الأداء التي يمكن استخدامها في عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات، إلا أن المعايير المرتبطة بأهداف معينة، أو برامج عمل معينة، أو جداول زمنية لإنجاز مهام معينة في حد ذاتها، أو ميزانية تقديرية لنشاط معين، تعتبر من أفضل المعايير لمعرفة مدى كفاءة الإنجاز، كما يفضل أن تكون هذه المعايير على شكل مادي ملموس أو قابل للقياس، مثل كميات الإنتاج، أو عدد معين من الوحدات الخدمية، أو ساعات عمل معينة، أو عدد الوحدات المعيبة...الخ.

وتختلف معايير الأداء باختلاف المستويات الإدارية المختلفة، حيث يجب أن يكون لكل مستوى إداري هدف معين ينبثق من الأهداف العامة للمنظمة، ولهذا فإن المعايير الرقابية يجب أن تخدم المستويات الإدارية المختلفة وبما يحقق أهدافها وأهداف المنظمة ككل، وكما أن هناك معايير رقابية لقياس الأداء على مستوى المنظمة ككل، فيجب أن يكون هناك معايير للأداء على مستوى الإدارة والأقسام الإنتاجية المختلفة، وحتى على مستوى الآلات والأفراد داخل الأقسام والوحدات الإنتاجية والخدمية المختلفة.

ب - قياس الأداء:

الخطوة الثانية في عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات هي قياس الأداء ، والمقصود بقياس الأداء قياس الأعمال التي تتم أو تمت فعلاً، وتتم عملية قياس الأداء

عزيـزي الـدارس:
تتضمن عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات، ثلاث خطوات أساسية، هي : تحديد معايير الأداء، قياس الأداء، تصحيح الانحرافات .

جامعة العلوم والتكنولوجيا
وقل رب زدني علما

بواسطة المعايير الرقابية التي تقررت. وفي الواقع العملي تظهر الكثير من الاختلافات. ومهمة القياس في هذه الحالة هي التأكد من قيام الأفراد والإدارة والأقسام الإنتاجية بتنفيذ الخطط والمهام المطلوبة.

وتعتمد عملية صعوبة أو سهولة قياس الأداء على مدى الكفاءة في وضع معايير يمكن تنفيذها بسهولة، فكلما كانت معايير الأداء مناسبة وكانت الوسائل متاحة لتحديد ماذا يجب أن يفعل الأفراد، سهلت عملية القياس. ولكن في الواقع العملي هناك العديد من الأنشطة التي يصعب معها وضع معايير مناسبة، وبالتالي يصعب قياسها. وعملية قياس الأداء تتم إما بالملاحظة المباشرة أو من خلال التقارير، وقياس الأداء من خلال الملاحظة المباشرة تتم من خلال ذهاب المدير إلى مكان العمل ليطلع بنفسه على سير العمل وعلى اتجاهات العمال والموظفين، وأخذ فكرة واقعية عن الأداء.

أما قياس الأداء من خلال التقارير فإنه يحتل مكاناً مهماً بين وسائل قياس الأداء. والتقارير إما شفوية وإما كتابية، والتقارير الشفوية هي التي يستطيع المدير بها معرفة ماذا يتم وماذا تم بناءً على الكلام الشفوي الذي يسمعه من مرؤوسيه، كما يستطيع المدير توجيه الأسئلة لإستيضاح حقيقة الأمور. والتقارير الكتابية فهي التي يستطيع بها المدير معرفة ماذا تم وماذا يتم بناءً على التقارير المرفوعة إليه من مرؤوسيه، وهي أكثر أهمية نظراً لإحتوائها على حقائق مكتوبة يمكن الرجوع إليها عند الحاجة. والتقارير الكتابية يمكن أن تأخذ ثلاثة أشكال، فهي قد تكون تقارير رقمية، أو تقارير تحتوي على خرائط وأشكال بيانية، أو تقارير إنشائية.

فالتقارير الرقمية هي التي تحتوي على أرقام فقط دون استعراض إنشائي، وتستخدم عندما لا تكون الأرقام كثيرة ومتعددة، وعندما لا تكون الأرقام مطلوبة للتحليل والمقارنة، وعندما يتعلق التقرير بأموال قليلة نسبياً. أما التقارير التي تحتوي على الخرائط والأشكال البيانية، فهي تكون مفيدة عند التعامل مع أرقام كثيرة ومتعددة ومعقدة، كما تكون مفيدة في الحالات التي تغطي فيها هذه التقارير فترة زمنية طويلة. ويفضل المديرون هذا النوع من التقارير لأن الخرائط

والرسومات البيانية تظهر نتيجة الأعمال بوضوح وببساطة وبمجرد النظر إليها، وهي بذلك توفر الكثير من وقتهم.

أما التقارير الإنشائية فهي التي غالباً ما تكون متصلة بأشياء ومواضيع غير قابلة للقياس الكمي، وهي تستخدم لعرض الأخطاء والانحرافات وتقدير أهميتها واقتراح الحلول المناسبة لها.

وبغض النظر عن أنواع التقارير، فإنها جميعاً تعد بمثابة تسجيل لقياس الأداء، ومن الضروري أن تتوافر فيها عدة شروط، منها إظهار الانحرافات بسرعة، وأن تكون مختصرة، وأن تتم في الوقت المناسب، وأن تعتمد على بيانات وحقائق محدودة، وأن تكون متماثلة وسهلة القراءة، وأن تركز على المستقبل.

جـ - تشخيص المشكلات وتصحيح الانحرافات:

وهذه الخطوة من أهم خطوات عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات، حيث إن العملية الرقابية لا تكتمل إلا إذا تم تشخيص المشكلات وتم اتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيح الانحرافات.

والمشكلة هي انحراف أو عدم توازن بين ما هو كائن وبين ما يجب أن يكون. بمعنى أن المشكلة هي نتيجة غير مرغوب فيها ويكون المطلوب تصحيحها. وتشخيص المشكلات يتطلب وضع حدود حولها توضح بدقة كبيرة ذلك الجزء الذي يتطلب إحداث تغيير فيه أو تصحيحه. ولكي يتم وضع حدود دقيقة للمشكلة فأن على المدير الاسترشاد ببعض الأسئلة، مثل، ما هو الانحراف بالضبط ؟ وما هو الشيء الذي لوحظ فيه الانحراف ؟ وماهو حجم الانحراف ؟...الخ وبمجرد الإنتهاء من وضع حدود حول المشكلة وتحديد الانحرافات. فإنه لابد من تصحيح هذه الانحرافات واتخاذ الإجراءات اللازمة لعلاجها.

ويمكن القول بأن عملية تصحيح الانحرافات هي الخطوة التي تلتقي فيها الرقابة بباقي الوظائف الإدارية الأخرى. فعن طريق العملية الرقابية يمكن أن يتم تغيير الخطط أو تعديلها، وإعادة توضيح وتعريف الأفراد بالمهام والواجبات المنوطة

بهم. كما قد يتم تعيين أفراد إضافيين، وإعادة النظر في نظام الاختيار والتعيين والتدريب. وإعادة النظر في الآلات والمعدات وبرامج الصيانة...الخ.

ويمكن التفريق بين نوعين من الإجراءات التصحيحية هي:

أولاً- الإجراءات العلاجية قصيرة الأجل.

ثانياً- الإجراءات الوقائية طويلة الأجل .

فالإجراءات العلاجية قصيرة الأجل تنطوي على التصرف السريع والعلاج الفوري للانحرافات التي قد تظهر في أحد المجالات. فإذا ما تبين مثلاً أن قسم الغزل في إحدى منظمات صناعة الغزل والنسيج لم يحقق الخطة الأسبوعية أو الخطة الشهرية المحددة سابقاً، فقد يهتم المدير بإرجاع معدل الإنتاج إلى حالته الطبيعية عن طريق:

أ - تشغيل العمال وقتاً إضافياً أو زيادة عدد الورديات.

ب - زيادة عدد الآلات المستخدمة أو تشغيل الآلات وقتاً إضافياً.

جـ - تعديل معدلات تشغيل الآلات أو معدلات التحميل عليها.

د - تشجيع العاملين وتحفيزهم لزيادة الإنتاج.

هـ - زيادة الرقابة والإشراف على العمليات الإنتاجية.

وبعد علاج الانحرافات بصورة سريعة وإرجاع معدلات الإنتاج إلى ما هو مخطط له، قد يلزم الأمر وقت أكبر وإهتماماً أكثر بأسباب تدهور الإنتاجية، والتعرف على الإجراءات التصحيحية طويلة الأجل لتفادي حدوث هذه الانحرافات مستقبلاً، وقد يترتب على الإجراءات الوقائية طويلة الأجل ما يلي:

أ - شراء آلات جديدة، أو تعديل الآلات الحالية.

ب - توضيح الاختصاصات والعلاقات بين الأقسام الإنتاجية.

جـ - إحداث تغييرات في المناصب الإدارية والأفراد.

د - إحداث تعديل تنظيمي في تبعية الأقسام والوحدات الإنتاجية، أو استحداث وحدات جديدة تابعة لبعض الأقسام.

4.3 أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات:

هناك أنواع عديدة من أنواع الرقابة على الإنتاج والعمليات، من أهمها الرقابة على أنظمة الإنتاج والعمليات (الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المستمر والرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المتقطع)، بالإضافة إلى الرقابة على المواد، والرقابة على التكاليف، والرقابة على الوقت، وهناك الرقابة على الجودة.

1.4.3 - الرقابة على أنظمة الإنتاج والعمليات:

هناك نوعان رئيسياً من أنظمة الإنتاج والعمليات، هما نظام الإنتاج المستمر، ونظام الإنتاج المتقطع، والذي سيتم التطرق إليهما في الجزأين القادمين من الكتاب، وفيما يلي نتناول الرقابة على الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر، والمتقطع:

أولاً:الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المستمر:

في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر تتم عملية الرقابة وفقاً للخطوات التالية:

أ- متابعة تقدم وسير العمل:الخطوة الأولى في عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر تتمثل بعملية تقييم الأداء ومتابعة سير العمل وتقدمه، وهذا يتطلب إمداد القائمين بعملية الرقابة بالمعلومات والبيانات الكافية عن الأداء الفعلي ومدى تقدمه. ويجب التركيز على متابعة سير العمل نظراً لأن ترتيب الآلات والمعدات في ظل الإنتاج المستمر يكون على أساس خط الإنتاج، وهذا يعني أن أي تعطل في مرحلة معينة أو آلة معينة يؤدي إلى تعطل الخط الإنتاجي بكامله. وهذا يؤكد أهمية توافر مثل هذه المعلومات، وضرورة توافر وسيلة للتغذية الأمامية للتنبؤ بالانحرافات والأخطار قبل حدوثها.

ب- مقارنة التقدم في المستويات الفعلية بالخطة الموضوعة، وتحديد الانحرافات وتشخيص أسبابها: فبعد قياس الأداء الفعلي، يجب مقارنته بالداء المخطط. بغرض تحديد الانحرافات، وتشخيص أسبابها بغرض تصحيح المسارات أولاً بأول، مع ملاحظة أن أية انحرافات يمكن أن تكون آثارها عميقة، نظراً لكبر حجم الإنتاج، لهذا النوع من أنظمة الإنتاج، وثبات مواصفاته. وهناك أهمية خاصة للرقابة الوقائية أكثر من الرقابة العلاجية.

ج- اتخاذ الإجراءات التصحيحية:وذلك في حالة عدم انطباق الأداء الفعلي مع الأداء المخطط، سواء كان ذلك بالسلب أو الإيجاب. ففي حالة كون الأداء الفعلي موجباً أي أن الإنتاج الفعلي يزيد عن الإنتاج المخطط، فلابد من القيام ببعض الإجراءات التصحيحية والتي من أهمها:

- استمرار الأداء الفعلي بنفس مستواه حتى تكتمل الكمية المطلوبة، ثم يتم توقف العمل بعد ذلك.
- تخفيض سرعة الخط الإنتاجي بما يقلل من الأداء الفعلي ليتفق مع الأداء المخطط.
- القيام بدراسة السوق والتنبؤ بحجم الطلب، فقد يمكن أن يستوعب السوق الكميات الزائدة في الفترة الزمنية القريبة.

ومهما كان سبب هذه الانحرافات الموجبة، ومهما كانت الإجراءات التي يتم اتخاذها، فإن ذلك يجب دراسته وأخذه في الحسبان خلال البرامج الإنتاجية القادمة.

أما في حالة كون الأداء الفعلي سالب، أي أنه يقل عن حجم الإنتاج المخطط، فيجب التحري عن الأسباب المؤدية إلى ذلك، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة والمناسبة لكل سبب، مع التأكيد على عدم التركيز على علاج الانحرافات وفقاً لأسبابها، بل الأجدى هو اتخاذ التدابير اللازمة للحيلولة دون حدوث هذه الانحرافات في الفترة التشغيلية القادمة.

ثانياً: الرقابة على نظام الإنتاج والعمليات المتقطع:

في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع، تتم عملية الرقابة وفقاً للخطوات التالية:

أ-إعداد استمارة تنفيذ الخطة الموضوعة:حيث تقوم إدارة أو قسم تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات بملء عدة استمارات بغرض القيام بعملية الرقابة على الإنتاج والعمليات متضمنة المعلومات والبيانات الأساسية المطلوبة عن الإنتاج وإرسالها إلى الوحدات الإنتاجية بغرض إنتاج الكميات المطلوبة من الإنتاج وفقاً لها، وفي أوقات محددة. ومن أهم استمارات تنفيذ الخطة الموضوعة، استمارات إرشاد العمل، واستمارات طلب عناصر الإنتاج.

واستمارات إرشاد العمل، هي استمارات مرشدة لسير العمل لتنفيذ الكميات المطلوبة، وتشمل هذه الإرشادات:الكميات، المواصفات، الأوقات المعيارية للتنفيذ، وطبيعة الإنتاج. وتتضمن هذه الاستمارات عدة أوامر، مثل أمر الإنتاج، الذي يتضمن معلومات من أهمها تاريخ الأمر، اسم المنتج، الرمز المخصص للمنتج، كمية الإنتاج، موعد بدء الإنتاج والانتهاء منه، وأمر التشغيل، الذي يتضمن معلومات من أهمها رقم الأمر، اسم المنتج والرمز المخصص له، كمية الإنتاج، مواعيد التشغيل، الوحدات الإنتاجية المرسلة لتلك الكمية، الوحدات الإنتاجية المستلمة للكمية. وهناك أمر الشغل، حيث إن أمر التشغيل يقسم إلى عدة أوامر شغل للعاملين حسب أجزاء المنتج الواحد، ويتضمن معلومات من أهمها رقم الأمر، وتاريخه، رقم العملية، رقم الجزء، رقم بطاقة التعليمات، ما المطلوب عمله، التاريخ المحدد للإنتاج والانتهاء منه، الكمية المطلوبة...الخ. وهناك أيضاً أمر التفتيش، حيث يتم إصدار أوامر تفتيش لكل عمل من أعمال التفتيش ويتضمن أمر التفتيش معلومات من أهمها:تاريخ التفتيش، اسم المنتج ورمزه، كمية

التفتيش، أعمال التفتيش، مسؤولية التفتيش، مواعيده، نوع التفتيش، والمواصفات المطلوب فحصها.

أما استمارات طلب عناصر الإنتاج فهي تشتمل على:استمارة طلب المواد، التي تتضمن البيانات التالية / المواد المطلوبة من المخازن – مقدراها – الجهة التي يجب تسليم المواد لها – موعد التسليم. استمارة طلب أدوات، وهي تتضمن نفس البيانات الخاصة باستمارة طلب المواد مع تعديل نوعية الطلب من مواد إلى أدوات.

ب-متابعة تقدم وسير العمل: ومن أجل متابعة تقدم وسير العمل لابد من توافر بيانات ومعلومات عن سير العمل وتقدمه بما يساعد على تحديد الانحرافات التي تحدث في الأداء الفعلي عن الأداء المخطط، وبما يساعد على ضبط وتصحيح هذه الانحرافات والعمل على تلافيها بشكل سريع.

وتتعدد الطرق والوسائل التي يعتمد عليها في الحصول على المعلومات عن الداء الفعلي في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع، وعلى الإدارة المفاضلة بينها واختيار أنسبها من حيث التكلفة والدقة والمساعدة على عملية الرقابة بسرعة ومن هذه الوسائل:

–التقارير المنتظمة التي يقوم مشرفو الإنتاج بإرسالها إلى إدارة أو قسم المراقبة.

–نسخ من أوامر الإنتاج، التي سبق إرسالها للوحدات الإنتاجية، بعد ملئها من قبل المسئولين في هذه الوحدات.

–نسخ من أوامر التشغيل بعد ملئها من قبل المسئولين في الوحدات الإنتاجية.

–نسخ من أوامر التفتيش بعد القيام بعملية التفتيش.

– إرسال مندوب من إدارة أو قسم الرقابة على الإنتاج لكل وحدة إنتاجية لتدوين بينات عن التنفيذ الفعلي بنفسه.

جـ- اتخاذ الإجراءات التصحيحية: على إثر الخطوة السابقة، يتم تحديد الانحرافات وتشخيص أسبابها، حيث قد يحدث حالة من الحالات الآتية:

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY جامعة العلوم والتكنولوجيا

- عدم وجود انحرافات وهذا يعني أن العمل يسير وفقاً للخطة الموضوعة، وبالتالي فإنه يجب ترك العمل يسير في مجراه الطبيعي.

- وجود انحرافات موجبة، أي أن الأداء الفعلي يتجاوز الأداء المخطط، وفي هذه الحالة يجب تقصي الأسباب المؤدية إلى ذلك ووضع العلاج المناسب لها، فقد يكون ذلك راجعاً إلى خطأ في وضع المعايير، كأن تكون أقل من اللازم ومقدرة العاملين أكبر من ذلك، وهذا يتطلب اتخاذ إجراءات بإعادة النظر في هذه المعايير. وقد يكون ذلك راجعاً إلى تفوق غير طبيعي نتيجة لظروف معينة، ولذلك يجب دراسة هذه الظروف والعمل على تنميتها طالما وهي في صالح المنظمة، وأخذها في الحسبان عند وضع معايير جديدة.

- وجود انحرافات سالبة، وهذا يعني أن الأداء الفعلي أقل مما تقرر في الخطة، وفي هذه الحالة يجب على المسئولين عن مراقبة الإنتاج تشخيص الأسباب المؤيدة إلى ذلك والعمل على اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لمعالجة ذلك، فإذا كان السبب يعود إلى تهاون العاملين وغيابهم، فلابد من وجود نظام محكم للعقاب، أما إذا كان السبب يعود إلى نقص خبرة ومهارة العاملين، فلابد من إعادة النظر في البرامج التدريبية ورفع مهاراتهم، وإذا كان السبب لا إرادي مثل انقطاع التيار الكهربائي بصفة متكررة فالأمر يتطلب التفكير في توفير مولدات كهربائية، وإذا كان السبب يعود إلى نقص المواد فلابد من توفيرها بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب...الخ.

2.4.3 . الرقابة على المواد:

إن تكلفة المواد تمثل جزء أساسياً وكبيراً لمعظم المنظمات الإنتاجية من التكلفة الإجمالية للمنتج، وتتمثل تكلفة المواد بتكلفة شرائها، وتكلفة الاحتفاظ بها على شكل مخزون، وتكلفة الشراء تعتبر عملية ليس بمقدور إدارة المنظمة التحكم فيها، في حين أن تكلفة الاحتفاظ بالمخزون يمكن التحكم فيها، ولذلك فإنه يجب احتسابها بشكل دقيق وخاصة إذا ما تم النظر إلى المخزون بكونه نوعاً من أنواع الاستثمار الذي يجب أن يترتب عليه عائد معين.

والمواد التي يتم الاحتفاظ بها في المخازن إذا لم يترتب عليها عائد فإن كلفتها يمكن أن تمثل خسارة على المنظمة. ولذلك فإنه يجب الاحتفاظ بكمية كافية من المواد وبأقل تكلفة ممكنة. وعلى قسم الرقابة على المواد في المنظمة مهمة تتمثل بتقدير الاحتياجات من المواد بما ينسجم مع برامج وخطط الإنتاج، واستلام وتخزين المواد بما يضمن سلامتها والمحافظة عليها بحالة جيدة، وأن لا يتم صرفها إلا وفقاً لنظام محكم وتخويل معين، وكذلك العمل على تحديد المخزون الفائض والعمل على تخفيضه قدر الإمكان.

والمواد يتم تقسيمها إلى نوعين، المواد المباشرة، وهي التي يمكن تحميل تكلفتها على مراكز التكلفة، والمواد غير المباشرة، وهي التي لا يمكن تحميل تكلفتها على مراكز التكلفة، والمواد سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة فأنها تتطلب القيام بالرقابة عليها بشكل محكم، وهذا يتطلب استخدام ما يسمى بمخزون الأمان وهو الذي يجب أن لا تقل كمية المخزون عنه، ووصول المخزون إلى حافة الأمان يشير إلى الاقتراب من حالة الخطر. ومخزون الأمان يهدف إلى منع وقوع الحالات غير الطبيعية وغير المتوقعة قبل التسليم المتأخر للمواد والذي قد يؤدي إلى توقف أو إعاقة العمليات الإنتاجية.

ومن أجل القيام بالرقابة على المواد يجب أن يتم استخدام الأنواع التالية من المستندات:

- مستند طلب المواد، والذي يتم من خلاله توجيه الطلب إلى قسم المخازن للحصول على مادة معينة. وهذا المستند يجب أن يحتوي على الأقل بيانات عن تاريخ تقديم الطلب، وتوقيع مقدم الطلب، والتكلفة واسم المادة المطلوبة ورمزها، والكمية المطلوبة منها، والمصروف منها وكميتها، وتاريخ الصرف، مع توقيع الصارف والمستلم. ويتم إصدار هذا المستند كحد أدنى بأربع نسخ الأولى تبقى لدى مقدم الطلب، والثانية تذهب إلى المخازن، والأخرى إلى إدارة أو قسم الرقابة على المواد، والأخيرة تذهب إلى قسم محاسبة التكاليف.

- مستند طلب الشراء، وهو الذي يوجه إلى مندوب الشراء للقيام بعملية شراء المواد، ومن المحتمل إن هذا المستند يرسل من أي قسم موقعاً من قبل رئيس

القسم وهذا المستند يجدب أن يحتوي على الأقل على بيانات عن تاريخ الطلب، وتوقيع مقدم الطلب، والتكلفة، والمواد المطلوبة مع وصف كامل لها، والكمية المطلوبة، والتاريخ الذي يجب أن تكون فيه المادة جاهزة.

- بطاقة الرقابة على المواد، وهي تعتبر مستنداً مركزياً، وهي التي توضح حركة المخزون، حيث وأنها بمثابة سجل المخزون، ويجب أن توضح هذه البطاقة حركة المخزون، والطلب على المخزون، وتكلفة المواد... الخ.
- إشعار بالمرجع من المواد والذي يسمح بإعادة المواد غير المستخدمة من الأقسام الإنتاجية إلى المخازن.
- إشعار بتحويل المواد، وهو الذي يسمح بتحويل المواد من موقع إلى آخر أو من قسم إلى آخر.
- إشعار استبدال، وهو الذي يسمح بإرجاع المواد إلى المخازن وتبديلها بمواد جديدة.
- إشعار بالنقص وهو الذي يتم إصداره من المخازن إلى الجهة الطالبة.
- ومن أجل أن يكون نظام الرقابة على المواد فعالاً فلابد من القيام بوصف جميع المواد بشكل دقيق وواضح، من خلال إعطاء رقم معين يكون من السهل الرجوع إليه. وهذا ما يسمى الترميز، حيث يتم إعطاء كل صنف من المواد رمزاً رقمياً معيناً بحيث يكون منفرداً وبما يشير إلى نوع واحد من المواد فقط.

3.4.3. الرقابة على التكاليف:

إن تخفيض تكاليف الإنتاج يعتبر من أهم الأهداف لأي منظمة من منظمات الأعمال خاصة الإنتاجية منها. وتختلف عملية الرقابة على التكاليف وفقاً لنظام الإنتاج والعمليات المتبع، ففي حالة نظام الإنتاج المتقطع حيث يتم حساب تكاليف كل طلبية على حده، وبالتالي فإن متابعة تنفيذها يتم في حدود هذه التكلفة. أما في حالة نظام الإنتاج المستمر، فإنه نظراً لتشابه الوحدات المنتجة فإنه بالإمكان احتساب التكاليف بالنسبة للوحدة المنتجة، وبالتالي فإن متابعة تكلفة إنتاج

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY ١٩٩٤م ١٤١٤هـ وقل رب زدني علما جامعة العلوم والتكنولوجيا

الوحدة يعتبر أمر هام وحيوي لضمان تسويق هذا المنتج بالسعر المناسب وبما يحقق هامش ربح معقول.

وعادة يتم تقسيم تكاليف الإنتاج إلى تكلفة المواد، وتكلفة العمالة، وإهلاك الآلات، والتكاليف الأخرى، كما أن طرق تحليل تكاليف عناصر الإنتاج تتعدد، فهناك من يحللها على أساس تقسيمها إلى تكاليف متغيرة مثل تكلفة المواد والعمالة، وتكاليف ثابتة، مثل استهلاك الآلات، وهناك من يحلل تكاليف الإنتاج إلى تكاليف مباشرة مثل تكلفة المواد المباشرة، وتكلفة العمل المباشر، وتكاليف غير مباشرة، مثل أجور ومرتبات الملاحظين والمشرفين وعمال المناولة والصيانة والنقل ولتحديد الانحرافات في التكاليف يتم من خلال مقارنة التكاليف الفعلية بالتكاليف المخطط لها أو التكاليف المعيارية، وتحديد أسبابها. وذلك لن يتحقق إلا بتحليل انحرافات التكاليف التي يمكن أن تنقسم إلى قسمين:

الأول. انحرافات كمية :وهي التي تحدث في حالة استخدام مواد خام أكثر من اللازم أو وجود إسراف في استخدامها، أو زيادة نسبة التالف فيها، وقد يتعلق الانحراف الكمي بالعمالة أو الآلات وذلك عندما تزيد عدد ساعات العمل البشري أو الآلي عن الساعات المعيارية نتيجة انخفاض كفاءة العاملين أو حاجات الآلات إلى الصيانة...الخ.

الثاني. انحرافات القيمة :وهي مرتبطة بالنوع الأول فإذا زاد استخدام المواد زادت تكلفة المواد المستخدمة أو قد يكون السبب لا إرادياً من جانب إدارة الإنتاج وهو ارتفاع أسعار المواد أو زيادة الأجور في السوق.

واستخدام التكاليف في الرقابة يتوقف على توافر بيانات دقيقة عن التكاليف مع سرعة الحصول على هذه البيانات وقت الحاجة إليها، والاستخدام الأمثل لهذه البيانات في الرقابة.

4.4.3 - الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات:

إن الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات من أهم الأمور التي يجب التركيز عليها نظراً لما يمثله الوقت من أهمية، حيث إن قيمة السلع أو الخدمات بالنسبة لكل من المستهلك والمنتج تتمثل أو تتحدد بتوافرها في الوقت المناسب.

ويعتبر جدول الإنتاج والعمليات من أهم الجداول المستخدمة في عملية الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات، أنه يحدد أنواع العمليات الإنتاجية المطلوب أدائها، والوقت اللازم لكل عملية مع تحديد مواعيد البدء والإنتهاء من كل عملية بما يتفق مع مواعيد التسليم المتفق عليها مع العملاء.

وعملية الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات تختلف باختلاف نظام الإنتاج والعمليات المتبع كما يلي:

أ-الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات حسب نظام الإنتاج المتقطع:حيث يصمم جدول عمليات لكل أمر إنتاجي موضحاً فيه العمليات المطلوب أداؤها لتنفيذه. ومواعيد البداية والنهاية من كل عملية بحيث يتم الانتهاء من كل العمليات بما يتفق مع مواعيد التسليم المتفق عليها مع العملاء. وهناك أكثر من طريقة تستخدم في الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات حسب نظام الإنتاج المتقطع، ومن أهمها ما يلي:

- استخدام طريقة كرت الوظيفة:حيث يتم تخصيص كارت لكل أمر إنتاجي تم الانتهاء منه، ويعاب على هذه الطريقة عدم معرفة الأوامر الجاري إنتاجها.
- استخدام طريقة تقارير المشرفين:حيث يتم إلزام المشرفين بإعداد تقارير في نهاية كل يوم يحدد فيه كافة الأوامر التي وصلت إلى قسمة والتي تم الانتهاء من تنفيذها، والتي تم تحويلها إلى أقسام أخرى، والأوامر تحت التشغيل.
- استخدام طريقة تقارير مسئولي الفحص:حيث يقوم مسئولو الفحص برفع تقارير إلى إدارة أو قسم الرقابة على الإنتاج والعمليات بعد الانتهاء من عملية الفحص موضحاً فيه رقم الإنتاج، أخر عملية تم تنفيذها، نتائج الفحص.

- استخدام طريقة مراقبة الأوامر المتحركة :وهذه الطريقة تركز على العمليات التي تم الانتهاء منها بحيث تصل إلى إدارة مراقبة الإنتاج والعمليات صور من الأوامر التي تحركت من قسم إلى آخر.

وفي الواقع أنه قد يتم استخدام الطرق السابقة مجتمعة بغرض الحصول على صورة واضحة عن سير العمليات ودرجة تنفيذ كل أمر إنتاجي، الأمر الذي يمكن إدارة الرقابة على الإنتاج والعمليات من الحصول على جدول يمثل النتائج الفعلية لتنفيذ العمليات ومقارنته بالنتائج المخططة.

ب- الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات حسب نظام الإنتاج المستمر:من الممكن القيام بعملية الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات وفقاً لنظام الإنتاج المستمر، من خلال متابعة تنفيذ الكميات المطلوبة في الوقت المحدد بإتباع الطريقتين التاليتين:

- استخدام طريقة تقارير الملاحظين:بحيث يطلب من ملاحظ كل خط إنتاجي إبلاغ إدارة قسم الرقابة على الإنتاج والعمليات تقرير عن كمية الإنتاج الفعلية للخط يومياً أو أحياناً لكل دورية.

- استخدام تقارير مسئولي الفحص:الذين يطلب منهم تقرير يرفع إلى إدارة أو قسم الرقابة على الإنتاج والعمليات يحدد فيه كمية الإنتاج الكلية مقسمة إلى كميات سليمة وأخرى معيبة.

حيث تقوم إدارة أو قسم الرقابة باستخدام جداول أو خرائط رقابية للرقابة على وقت الإنتاج والعمليات وفقاً لنظام الإنتاج المستمر.

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح مفهوم الرقابة على الإنتاج والعمليات ، محدداً أهم مراحلها .
2. وضح الهدف من عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات.
3. ما هي أهم المعايير الرقابية في مجال الإنتاج والعمليات ؟.
4. وضح مع الرسم كلاً من الرقابة بالتغذية الأمامية والرقابة بالتغذية العكسية .
5. ما هي أهم خصائص نظام الرقابة الفعال ؟ .
6. بين فيما تتمثل أهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات ؟.
7. وضح ما المقصود بقياس الأداء ؟ محدداً أنواع التقارير الرقابية ؟ .
8. ما المقصود بالمشكلة ؟ وكيف يتم تشخيصها ؟.
9. ما هي أنواع الإجراءات التصحيحية ؟ وكيف يتم القيام بها ؟ .
10. ما هي الخطوات التي يجب القيام بها للرقابة على نظام الإنتاج المستمر؟ .
11. ما هي الخطوات الواجب القيام بها للرقابة على نظام الإنتاج المتقطع ؟ .
12. وضح ما المقصود بالرقابة على المواد ؟ محدداً أهم المستندات التي تستخدم من أجل القيام بالرقابة على المواد .
13. وضح كيف تتم الرقابة على التكاليف ؟ .
14. ما هي أهم الطرق التي تستخدم في الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات حسب نظام الإنتاج المتقطع ؟ .
15. ما هي أهم الطرق التي تستخدم في الرقابة على وقت الإنتاج والعمليات حسب نظام الإنتاج المستمر ؟ .

?

4. الخلاصة:

عزيـزي الـدارس : إن وظـيفتي التخطـيط والرقابـة علـى الإنتـاج والعمليـات مـن الوظـائف الأساسـية في أي منظمـة مـن منظمـات الأعمال، وذلـك لأن التخطـيط وسـيلة إدارية ضرورية تساهم في عملية إتخاذ القـرارات الإنتاجية وتوضيح إتجاهـات المنظمـة وتحديد أهدافها الإنتاجية .

وهناك ترابط وتكامل بين كل من وظيفة التخطيط ووظيفة الرقابة على الإنتاج والعمليات، فبدون القيام بوظيفة التخطيط لا يمكن إتمام عملية الرقابة، والعكس صحيح، فليس هناك أي معنى لعملية التخطيط إذا لم يتم القيام بعملية الرقابة . كما أن هناك فرقاً بين الإنتاج والعمليات والتخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات من حيث طبيعتها ومفهومها، وأهميتها، وخصائصها، ومن حيث البيانات والمعلومات اللازم توفرها ،وقد تم في هذه الوحدة تناول موضوع تخطيط الإنتاج والعمليات وطبيعته؛الأمر الذي ساهم في فهم طبيعة التخطيط بصفة عامة، وفهم مفهوم الإنتاج والعمليات وتخطيط الإنتاج والعمليات بصفة خاصة، بالإضافة إلى تحديد العلاقة بين تقدير حجم الطلب على السلع والخدمات وتخطيط الإنتاج والعمليات، وكذلك تم توضيح أهميته وأنواع تخطيط الإنتاج والعمليات، والبيانات والمعلومات اللازم توفرها للقيام بعملية تخطيط الإنتاج والعمليات، وأهم خصائص خطة الإنتاج والعمليات، وهو ما يتفق مع أهداف هذه الوحدة المتمثلة بتكوين فكرة عن مفهوم وطبيعة تخطيط الإنتاج والعمليات وأهميته وأنواعه والبيانات والمعلومات اللازمة للقيام به .

وقـــد تم في هـــذه الوحـــدة أيضـــاً تنـــاول موضـــوع الرقابـــة علـــى الإنتـــاج والعمليات، وخصائص النظام الفعال على الرقابة على الإنتاج والعمليات، بالإضافة إلى توضيح خطوات عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات، وأنواع الرقابة على أنظمة الإنتاج والعمليات مثل نظام الإنتاج المستمر ونظام الإنتاج المتقطع، وكذلك الرقابة على المواد وعلى التكاليف وعلى وقت الإنتاج والعمليات . وهو ما يتفق أيضاً مع أهداف هذه الوحدة المتمثلة بالتعرف على طبيعة الرقابة على الإنتاج والعمليات، وخصائص نظام الرقابة الفعال، وأهمية الرقابة على الإنتاج والعمليات بالإضافة إلى التعرف على خطوات عملية الرقابة وأنواعها .



5. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية:

عزيزي الدارس : تم في الوحدة السابقة تناول موضوع تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات من خلال تناول طبيعتها ومفاهيمها وأنواعها وخصاصئهما والبيانات اللازمة للقيام بهما، وتتناول الوحدة التالية وظيفة أساسية،وظيفة تخطيط الإنتاج والعمليات،متمثلة بتخطيط مدخلات عملية الإنتاج والعمليات وبعض طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات . والتخطيط للمدخلات الأساسية للإنتاج والعمليات والمتمثلة بالمواد الأولية والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ،والآلات والمعدات، والموارد البشرية والطاقة المحركة،وهي التي تمثل الموارد الأساسية للقيام بإنتاج السلع وتقديم الخدمات والتي من الضرورة بمكان القيام بالتخطيط لها بشكل علمي من خلال تحديد الاحتياجات منها وتحديد أنواعها وطرق تقديرها والعوامل المؤثرة في اختيارها ،والتنسيق بين إدارة الإنتاج والعمليات وإدارة تلك الموارد . وفي الوحدة الدراسية التالية سيتم التركيز على متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات والمتمثلة بالقيام بتحديد أرقام الإنتاج من السلع والخدمات المطلوبة للسوق،وترجمة خطط الإنتاج إلى مجموعة من الموارد الإنتاجية،وتحديد العمليات الإنتاجية اللازمة . والتخطيط للاحتياجات اللازمة من الموارد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية والتي لا يمكن القيام بعملية التشغيل والإنتاج بدونها التي يجب توفيرها في الوقت المناسب وبمستوى مناسب من الجودة وبأقل تكلفة ممكنة . وهو ما ينطبق على الاحتياجات من الآلات والمعدات والطاقة المحركة والموارد البشرية . وهذا ما سوف يتم تناوله بالدراسة والتحليل في الوحدة التالية . (تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات).

6. إجابة التدريبات:

إجابة التدريب (1)

تتمثل أهمية التخطيط بصفة عامة، وتخطيط الإنتاج والعمليات بصفة خاصة، فيما يلي:

أ - التخطيط وسيلة إدارية تساهم في عملية اتخاذ القرارات الإدارية المتعلقة بالموارد الإنتاجية المختلفة الواجب استخدامها في العملية الإنتاجية، وتهيئتها لمواجهة احتياجات المستقبل، وخاصة في حالة محدودية الموارد وندرتها.

ب - التخطيط ضروري لتوضيح اتجاهات المنظمة وتحديد الأهداف بوضوح لكي يتمكن كل فرد فيها من معرفة الآمال التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها، وبالتالي يعمل على تحقيقها بما يضمن استمرارية المنظمة وضمان نموها.

جـ -إن التخطيط يساعد على وجود إطار موحد للعمل في كل الإدارات والأقسام والمستويات الإدارية المختلفة، وبالتالي فإنه يزيد من الفاعلية والكفاءة الإدارية.

د - يساعد التخطيط على اكتشاف الفرص والمخاطر المستقبلية، من خلال تقليل هذه المخاطر والاكتشاف المبكر للفرص المختلفة التي يؤدي حسن استغلالها إلى تحقيق نجاح كبير لأنشطة المنظمة المختلفة.

هـ - إن التخطيط يحدد الوقت اللازمة لتنفيذ كل جزء من أجزاء العمل وربطها ببعضها البعض مما يؤدي إلى تحقيق أفضل النتائج.

و - إن التخطيط ضرورة حتمية لمعرفة المشاكل والمعوقات المتوقع حدوثها والعمل على حلها أولاً بأول.

ز - إن التخطيط يساعد في التغلب على حالة عدم التأكد، خاصة أن المنظمات الإنتاجية والخدمية تعمل في بيئة غير مؤكدة وتواجه الكثير من التحديات.

حـ - التخطيط يسهل عملية الرقابة، فبدون التخطيط لا تتم عملية الرقابة وذلك من خلال وضع المعايير الرقابية.

إجابة التدريب (2)

هناك مجموعة من الخصائص التي يجب أن تتوافر في نظام الرقابة حتى يكون فعالاً، من أهم هذه الخصائص ما يلي:

أ - يجب أن يكون نظام الرقابة اقتصاديا:أي يجب أن يكون ذا تكلفة منخفضة وعائد مرتفع، بحيث يؤدي إلى تحقيق منافع للمنظمة تفوق التكلفة المترتبة على تطبيقه.

ب - يجب أن يكون نظام الرقابة بسيطاً وسهل الفهم:بحيث يجب أن يتصف بالبساطة في مكوناته، وسهولة الفهم والاستيعاب من قبل من يقوم بتطبيقه.

جـ - يجب أن يرتبط نظام الرقابة بمراكز اتخاذ القرار:أي يجب أن يرتبط بمراكز المسؤولية القادرة على اتخاذ القرارات والقادرة على الإقناع وتصحيح الأوضاع الخاطئة عند اللزوم.

د - يجب أن يتصف نظام الرقابة بسرعة تسجيل الانحرافات:وذلك من خلال اكتشاف المشاكل قبل حدوثها من خلال استخدام الأساليب والأدوات الرقابية الفعالة، وتقديم التقارير عن الانحرافات بمجرد حدوثها، الأمر الذي يساعد على تصحيح الانحرافات قبل تفاقمها.

هـ - يجب أن يكون نظام الرقابة مرناً:أي يتصف بالقدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة، وإجراء التغييرات المطلوبة، وهذا يتطلب توافر الوسائل والأساليب الرقابية التي تمكن المدير من إتباع العديد من التصرفات لمواجهة المتغيرات المختلفة.

و - يجب أن يسمح نظام الرقابة بتطبيق مبدأ الإدارة بالإستفناء:من خلال القيام بمقارنة الأداء الفعلي مع الخطة، والقيام بعملية تقييم الأداء يجب أن تنصب

فقط على الحالات التي تتطلب القيام بالعمل التصحيحي والذي يتطلب تنبيه الإدارة للاهتمام به.

ز - يجب أن يتعمد نظام الرقابة على معلومات كافية وحديثة:من خلال توفير نظام سليم للاتصالات يمكن من تلقي وتسجيل كافة المعلومات الرقابية الخاصة بالمعايير والقياس الفعلي للأداء.

حـ - يجب أن ينظر نظام الرقابة إلى الأمام والقيام بالعمل التصحيحي إنطلاقاً من كون نظام الإنتاج والعمليات نظاماً ديناميكياً.

أسئلة موضوعية:

أكمل الفراغات في العبارات الآتية بما يناسبها من كلمات:

أ - هناك تعاريف عديدة للتخطيط، ولكن معظمها تعرف التخطيط على أنه:...

....

ب - إن غالبية الكتاب تتفق بأن الإنتاج:...

....

جـ - المقصود بالعمليات:...

....

د - المقصود بتخطيط الإنتاج والعمليات:...

....

هـ - إن وظيفة تخطيط الإنتاج والعمليات تتكون من جزأين أساسيين هما:

جامعة العلوم والتكنولوجيا
UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٤١٤هـ ١٩٩٤م
وقل رب زدني علما

1-الجزء الأول المرتبط

بـ...

....

2-الجزء الثاني المرتبط

بـ...

....

و - من القرارات المطلوب اتخاذها والمتعلقة بتخطيط المسار أو تعاقب مهام العمل مايلي:

1 - قرار..

2 - قرار تحديد..

3- قرار تقسيم..

4 - قرار اختيار..

5- قرار تحديد..

6- قرار تقسيم..

7- قرار اختيار..

ز - إن عملية تخطيط المسار أو تعاقب المهام تتطلب القيام بالوظائف التالية:

1 - وظيفة...

2 - وظيفة...

3- وظيفة...

4 - وظيفة...

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا
وقل رب زدني علماً

7. مراجع الوحدة

1. د/عبد الله السنفي، د/أحمد الشامي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر المعاصر . صنعاء 2000م .
2. د/حسين عبد الله التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، عمان، 1997م .
3. د/سليمان خالد عبيدات، إدارة الإنتاج والعمليات، مركز طارق، عمان، 1997م .
4. د/فريد عبد الفتاح زين الدين، تخطيط ورقابة الإنتاج، جامعة الزقازيق، 1997م .

5- Kara jewki, j., Ritzman, p., operations strategy and analysis, 4th Edition, Addison wesloy,1996.

2

الوحدة الثانية

تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1. التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك إلى الوحدة الثانية، تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات، من مقرر تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، التي تتكون من ثلاثة أقسام رئيسية، يتناول القسم الأول تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، من خلال التركيز على متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات، الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، أنواع ومواصفات مستلزمات الإنتاج العمليات، وكذلك طرق تقدير الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، بالإضافة إلى الطاقة المحركة، كذلك التنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات.

أما القسم الثاني من هذه الوحدة فيتناول تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات، من خلال التركيز على الاحتياجات من الآلات والمعدات، وأنواعها، والعوامل المؤثرة في اختيارها، بالإضافة إلى تقدير الاحتياجات منها.

أما القسم الثالث من هذه الوحدة فيتناول تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية من خلال التركيز على الاحتياجات من الموارد البشرية، ومفهوم الموارد البشرية، وأهمية التخطيط لها، بالإضافة إلى تقدير الاحتياجات منها..

وتشكل هذه الوحدة الأساس في فهم تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات من الناحية النظرية والعملية.

1 -2. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :

1. تعطي فكرة عن تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات ،ومتطلباتها.
2. تتعرف على تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية وأنواعها ، ومواصفاتها ،ومهارات تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات.
3. تتعرف على أهمية التعاون والتنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات.
4. تتعلم كيف تقوم بتقدير الاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى والطاقة المحركة .
5. تعطي فكرة عن تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات وأنواعها والعوامل المؤثرة في اختيارها ،وتقدير الاحتياجات منها .
6. أن تتعلم كيف تقوم بتقدير الاحتياجات من الآلات والمعدات والمهارات اللازمة للقيام بذلك .
7. تتعرف على تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية ومفهومها ،وأهميتها وتقدير الاحتياجات منها ،والمهارات اللازمة للقيام بذلك .



1-3 أقسام الوحدة ومكوناتها.

تتقسم هذه الوحدة إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول : يتناول تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات، الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، وأنواعها ومواصفاتها، وطرق تقدير الاحتياجات منها، ومن الطاقة المحركة، بالإضافة إلى التنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات .

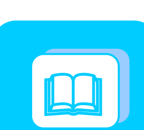
القسم الثاني : يتناول تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات، وأنواعها، والعوامل المؤثرة في اختيارها، وتقدير الاحتياجات منها .

القسم الثالث : يتناول تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية، وأهمية التخطيط لها، ومفهومها، وتقدير الاحتياجات منها .



1 -4 قراءة مساعدة:

عزيزي الدارس ، يمكنه الانتفاع ما أمكن بالمراجع التالية ، نظراً لاتصالها المباشر بموضوع هذه الوحدة :



1. د/أسامه محمود فريد ، تخطيط ومراقبة الإنتاج ، مدخل تحليلي وكمي ، الناشر غير مبين ، القاهرة 1989م ، وتقرأ فيه عن تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات بصفة عامة وعن متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات .
2. د/عبد الحميد بهجت قايد ، إدارة الإنتاج الصناعي ، الناشر غير مبين ، القاهرة ، 1989م ، وتقرأ فيه مواضيع تتعلق بمدخلات تخطيط الإنتاج والعمليات بصفة عامة ، وتخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية وتخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات والطاقة وتخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية .
3. د/ عبد الله السنفي ، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات ، دار الفكر المعاصر ، صنعاء 1997م ، وتقرأ فيه مواضيع تتعلق بتخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات وبالذات التزامات مواضيع تتعلق بمتطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات وتخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ، وتخطيط الاحتياجات من الآلات والمعادات والطاقة والموارد البشرية .
4. **Stevenson, W.J, Production/Operations Management, 3/E., Bosten : Richard D.Irwin, 1990.**

وتقرأ فيه أيضاً مواضيع عن تخطيط الإنتاج والعمليات وتخطيط مدخلات تخطيط الإنتاج والعمليات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية والآلات والمعدات والطاقة والموارد البشرية .

1 -5 وسائط مساندة:

عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

- موقع الجامعة على الانترنت: www.ust.edu.ye حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام lms للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

2. الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية:

1.2 متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات:

عزيزي الدارس، قبل أن نتناول الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، فإنه لابد من القيام بتقدير أرقام الإنتاج من السلع أو الخدمات المطلوبة للسوق، وترجمة خطة الإنتاج المتوقعة إلى مجموعة من التسهيلات والموارد الإنتاجية المطلوبة، وتحديد العمليات الإنتاجية اللازمة لتشغيل النظام.



وتتعلق الخطوة الأولى بترجمة المبيعات المتوقعة من السلع أو الخدمات إلى أرقام للإنتاج المتوقع، وهذا يعني إعداد خطة للإنتاج يعتمد مداها الزمني (طويلة الأجل – متوسطة الأجل – قصيرة الأجل) على مجموعة من العوامل أهمها:

- طبيعة المنتجات من السلع أو الخدمات المطلوب إنتاجها.
- نمط الطلب على هذه المنتجات (مستمر – موسمي – متقطع).
- حجم الطلب على المنتجات، أي إذا كان يتميز بالاستمرارية وكبر الحجم، أو انخفاض الكميات المطلوبة من السوق.
- طبيعة المنظمة: إنتاجية أو خدمية، تحويلية أو استخراجية...الخ.

وسهولة إعداد الأرقام المتوقعة للإنتاج تختلف من المنظمات القائمة فعلاً إلى المنظمات الجديدة. فبالنسبة للمنظمات القائمة يمكن القيام بذلك من خلال المقارنة بين أرقام الطلب المتوقع من السوق والقدرات الحالية للمنظمة للوفاء بها، فإذا كانت أرقام الطلب المتوقع تتطلب طاقة إنتاجية أكبر من الطاقة المتاحة فإنه يجب تعديل أرقام الإنتاج المطلوب ووضعها في الخطة الإنتاجية بما يتفق مع حدود الطاقة الإنتاجية المتاحة. وفي بعض الأحيان إذا كان الأمر ضرورياً – فإن بإمكان الإدارة أن تتوسع في الطاقة الحالية بما يتفق مع متطلبات السوق.

أما في حالة المنظمات الجديدة فإن الأمر أكثر تعقيداً، إذ لابد من تحديد الاحتياجات من المدخلات بناءً على حجم الطلب المتوقع في المستقبل، ولابد من الأخذ

بنظر الاعتبار حدود الطاقة المطلوبة في الأجل الطويل والمتوسط والقصير وذلك ضروري لكون الطلب على منتجات المنظمة الجديدة يتسم بالانخفاض. وكذلك فإنه من الضروري الأخذ بنظر الاعتبار متطلبات نمو السوق في المستقبل وانعكاس ذلك على الطاقة المطلوبة في الآجال الزمنية المختلفة.

كما أن خطة الإنتاج أو العمليات تتطلب القيام بمجموعة من العمليات التشغيلية لتحويل المدخلات وخاصة المواد الخام إلى منتجات نهائية طبقاً لمواصفات محددة، وذلك يتطلب استخدام مجموعة من التسهيلات والموارد الإنتاجية مثل الأرض والمباني والتصميمات اللازمة لتوفير المناخ المناسب للقيام بعمليات التشغيل، وكذلك الآلات والمعدات اللازمة لإجراء العمليات الإنتاجية وفقاً للمواصفات، بالإضافة إلى المهارات البشرية والفنية والإدارية والعمالة اللازمة للإشراف على إدارة نظام الإنتاج والعمليات والقيام بإجراء العمليات الإنتاجية، والمواد الخام والمواد الأخرى مثل الزيوت والشحوم اللازمة لتشغيل الآلات وصيانتها، وكذلك الطاقة اللازمة للتشغيل مثل الكهرباء والمواد البترولية...الخ وهذه المدخلات تعتمد من حيث الكم والنوع على كمية ونوعية المخرجات المطلوبة.

كما أن على الإدارة تحديد المواصفات المختلفة التي يجب توافرها في المنتج ومكوناتها الرئيسية، وكذلك الجوانب الفنية والهندسية والتي لها أهمية كبيرة عند التخطيط للمدخلات اللازمة لتشغيل نظام الإنتاج والعمليات.

2.2 تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية:

تعتبر المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج والعمليات الأخرى من أهم مقومات العملية الإنتاجية فبدونها لا يمكن أن تتم عمليات التشغيل. وتتطلب عملية الإنتاج والعمليات في المنظمات الإنتاجية أو الخدمية توفير المواد ومستلزمات الإنتاج، في الوقت المناسب وبمستوى مناسب من الجودة وبأقل تكلفة ممكنة لضمان استمرارها.

وهذا يتطلب التخطيط للاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى، من خلال تحديد أنواعها المختلفة ووضع التوصيات المناسبة للعناصر المطلوبة وتحديد درجة

جامعة العلوم والتكنولوجيا

أهمية كل عنصر منها، كما يجب تحديد المواد والمستلزمات الواجب شراؤها والفترات التي يجب أن تشتري فيها، وكذلك اتباع الطرق العلمية السليمة لتقدير الاحتياجات منها، الأمر الذي يتطلب التعاون والتنسيق التام بين كل من إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة.

3.2 أنواع المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية، مواصفاتها:

هناك أكثر من تصنيف لأنواع المواد ومستلزمات الإنتاج والعمليات، من أهم هذه التصنيفات، هو التصنيف للمواد والمستلزمات الأخرى وفقاً لطبيعتها وفائدتها، حيث تصنف إلى:

أ - **مجموعة المواد الخام:** وتشمل المواد الخام والأجزاء التي يجب شراؤها أو تصنيعها داخل المنظمة واللازمة للقيام بالعمليات التشغيلية وتحويلها إلى سلع أو خدمات نهائية.

ب - **قطع الغيار والتي تتضمن:**

1- أجزاء مشتراه تامة الصنع.

2- أجزاء تنتج داخل المنظمة.

جـ - **عناصر غير مباشرة ولكنها ضرورية للعملية الإنتاجية:** مثل زيوت التشحيم، والتوريدات المكتبية، ومعدات الصيانة...الخ.

ء - **أجزاء غير تامة الصنع أو منتجات نصف مصنعة وهي التي يتم تخزينها مؤقتاً إلى حين إتمام صنعها.**

هـ - **منتجات تامة الصنع.**

ومواصفات تلك المواد والمستلزمات تعني تحديد نوع وطبيعة وشكل المادة التي يتطلب استخدامها في عملية إنتاجية معينة لإنتاج منتج معين وهذا يتوقف أساساً على تحديد مواصفات المنتج النهائي. ويقوم مدير الإنتاج والعمليات بهذه المهمة

ويمكن أن يساعده في ذلك المورد الذي هو على اتصال مباشر بالمنظمة ويتعامل في أنواع عديدة من المواد والمستلزمات وذلك من خلال التنسيق والتعاون مع إدارة المواد. ويجب أن يراعى أن المواد والمستلزمات المطلوبة هي المناسبة لإنتاج منتج معين. أي ضرورة ملاءمة المواد والمستلزمات لطبيعة المنتج ولذلك فإنه عند تحديد مواصفات المواد والمستلزمات يقوم مدير الإنتاج والعمليات بدراسة وتحليل الرسوم الخاصة بالصنف المراد إنتاجه والمواصفات التوضيحية له.

4.2 . طرق تقدير الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية:

هناك أكثر من طريقة يمكن استخدامها لتقدير الاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى، ويتوقف اختيار الطريقة على عدة عوامل أهمها طبيعة المنتج، وتكنولوجية الإنتاج، وخصائص استهلاك المواد، ومدى توافر البيانات التي يتم على أساسها وضع التقديرات. والطرق الآتية تعتبر من أكثر الطرق استخدامها وشيوعاً في تحديد احتياجات المنظمة من المواد.

أ - تقدير الاحتياجات على أساس الحساب المباشر:

ويوجد أكثر من أسلوب لتطبيق هذه الطريقة من أهمها ما يلي:

1. تقدير الاحتياجات الكلية من مادة معينة على ضوء احتياجات المنتج من هذه المادة:

فمثلاً إذا أردنا تقدير الاحتياجات من المادة ((ل)) التي تستخدم في إنتاج الكمية ((ك)) من إحدى المنتجات فإن تقدير الاحتياجات من هذه المادة لإنتاج هذه الكمية يتم على النحو التالي:

ل = م × ك

حيث أن م = معدل الإنفاق من المادة ((ل)) لإنتاج وحدة منتجات واحدة، وإذا كانت المادة ((ل)) تدخل في تركيب أكثر من منتج فإن الكمية المطلوبة منها تحتسب كما يلي:

ل = $م_1$ $ك_1$ + $م_2$ $ك_2$ +.................. + $م_ن$ $ك_ن$ أو

جامعة العلوم والتكنولوجيا

$$ل = \frac{ن}{1} \; م\,ك$$

حيث ن = عدد الأصناف المنتجة

2. تقدير الاحتياجات من مادة معينة على ضوء احتياجات كل جزء من أجزاء المنتج النهائي من هذه المادة:

وتستخدم هذه الطريقة على نفس الأساس السابق، مع فارق في أن أساس الحساب لا يتم على أساس المنتج ككل وإنما الأجزاء المختلفة التي يتكون منها وهذه الطريقة تصلح للمنتجات المركبة التي تتكون من عدد من الأجزاء الرئيسية.

ويتم احتساب الاحتياجات بهذه الطريقة كما يلي:

$$ل = \sum_{1}^{ن} م_ز\, ك_ز$$

حيث أن م ز = معدل الإنفاق بالنسبة للأجزاء المختلفة من المادة ((ل))

و ك ز = الكمية المنتجة من الأجزاء المختلفة.

والجدول رقم (2-1) يوضح كيف يتم تقدير الاحتياجات من المواد بموجب هذه الطريقة.

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٤١٤هـ ١٩٩٤م
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

جدول رقم (2-1)

تقدير الاحتياجات من الواح الصاج

لإنتاج مجموعة الأجزاء الداخلة في تركيب المنتج

اسم الأجزاء	معدل الاستهلاك للجزء الواحد بالسم 2	عدد الوحدات المنتجة	الاحتياجات الكلية بالمتر المربع
جزء رقم.........	60	1000	600
جزء رقم.........	15	1000	150
جزء رقم.........	33	1000	330
الإجمالي...........			1080

3- تقدير الاحتياجات من مادة معينة على ضوء احتياجات نموذج شبيه:

وهذه الطريق كثيراً ما تستخدم في المراحل الأولى من تصميم المنتج حيث لا يتوافر لدى القائمين بالتصميم تحديد دقيق لمعدلات الإنفاق من المواد المختلفة.

حيث يتم انتقاء أحد النماذج التي تتشابه مع المنتج من حيث التصميم والتركيب والوزن، ويتم حساب الاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى للمنتج الجديد قياساً على احتياجات النموذج الشبيه، ولأن التشابه قد لايكون كاملاً.

لهذا يجب استخدام معامل تصحيح مناسب يعكس مدى الاختلاف بين المنتج الجديد والنموذج المشابه.

وفي هذه الحالة فإن معادلة تقدير الاحتياجات تأخذ الشكل التالي:

ل = م$_{ش}$ ك ع

حيث م $_{ش}$ = معدل الإنفاق بالنسبة للنموذج الشبيه.

ك = الكمية المنتجة من المنتج الجديد.

ع = معامل تصحيح مناسب يعكس الإختلافات بين المنتج الجديد والنموذج الشبيه.

4. تقدير الاحتياجات على أساس النموذج الأكثر شيوعاً:

حيث إن المنظمات التي تتميز بإنتاج تشكيلة محدودة من النماذج، وتتفاوت كميات الإنتاج من كل نموذج من وقت لأخر، تستخدم هذه الطريقة لتقدير الاحتياجات من المواد. فمثلاً في صناعة الملابس والأحذية تقوم المنظمة بإنتاج عدد من النماذج التي تختلف في المقاسات والأحجام ولكنها تشترك جميعها في مادة معينة.

ففي مثل هذه الحالة فإن تقدير الاحتياجات من هذه المادة يتم على أساس معدل إنفاق المادة اللازمة لإنتاج النموذج الأكثر شيوعاً. وهذا التقدير يتم على أساس المعادلة التالية:

$$\text{ل} = \text{م}_{\text{ي}} \times \text{ك}_{\text{و}}$$

حيث أن $\text{م}_{\text{ي}}$ = معدل الإنفاق بالنسبة للنموذج الأكثر شيوعاً.

$\text{ك}_{\text{و}}$ = الكمية المنتجة من كافة النماذج.

ويتم حساب الإنفاق للنموذج الأكثر شيوعاً على النحو التالي:

$$\text{م}_{\text{ي}} = \frac{\text{م}_{\text{ر}1}\,\text{س}_{\text{ر}1} + \text{م}_{\text{ر}2}\,\text{س}_{\text{ر}2} + \dots\dots\dots + \text{م}_{\text{رن}}\,\text{س}_{\text{رن}}}{100}$$

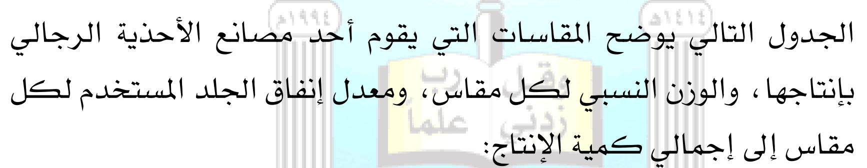
حيث أن: $\text{م}_{\text{و}1}$، $\text{م}_{\text{و}2}$، .... = متوسط معدل الإنفاق بالنسبة للنموذج الأول والثاني، ...... وهكذا.

$\text{س}_{\text{ر}1}$، $\text{س}_{\text{ر}2}$..... = الوزن النسبي لإنتاج كل نموذج إلى إجمالي الأوزان النسبية.

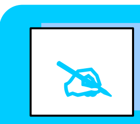
UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

كما يمكن احتساب المعدل كما يلي:

$$م_ي = \frac{\sum_{1}^{ن} م_ر س_ر}{\sum س_ر}$$



والمثال التالي يوضح هذه الطريقة:



مثال رقم (2-2):

الجدول التالي يوضح المقاسات التي يقوم أحد مصانع الأحذية الرجالي بإنتاجها ، والوزن النسبي لكل مقاس، ومعدل إنفاق الجلد المستخدم لكل مقاس إلى إجمالي كمية الإنتاج:

	المقاسات						
	38	39	40	41	42	43	44
-معدل إنفاق الجلد من نوع معين بالسم2 لزوج الحذاء الواحد.	30	32	34	36	38	40	42
-الوزن النسبي لإنتاج كل مقاس إلى إجمالي المنتج من كافة المقاسات (٪).	5	5	15	25	25	15	10

وبتطبيق المعادلة السابقة:

$$م_ي = \frac{\sum_{1}^{ن} م_ر س_ر}{\sum س_ر}$$

$$= \frac{(10\times42) + (15\times40) + (25\times38) + (25\times36) + (15\times34) + (5\times32) + (5\times30)}{(10 + 15 + 25 + 25 + 15 + 5 + 5)}$$

$= \frac{36,9}{100}$ = 36,9 سم^2 وهو ما يقع بين المقاسين 41، 42

ثانياً – تقدير الاحتياجات على أساس الوزن النسبي لمختلف المواد الداخلة في تركيبة المنتج النهائي:

وهذه الطريقة تناسب تقدير الاحتياجات من مختلف المواد والمستلزمات التي تدخل في تركيبة المنتج النهائي، ويكثر استخدامها في الصناعات الكمياوية والغذائية وسباكة المعادن وغيرها.

وعند استخدام هذه الطريقة يجب التفرقة بين:

أ - الوزن الصافي للمواد والمستلزمات الداخلة في تكوين المنتج النهائي كما هي محددة في تركيبة الصنع، ويتم احتسابها بموجب المعادلة التالية:

$$ل = \sum_{1}^{ن} وك$$

حيث إن ن = عدد الأصناف المنتجة.

و = صافي وزن المواد الداخلة في تركيبة المنتجات النهائية.

ك= الكمية المنتجة من كل صنف.

ب – الوزن الإجمالي للمواد الداخلة في تكوين المنتج النهائي، والوزن الإجمالي هو عبارة عن الوزن الصافي مضافاً إليه نسبة معينة لتغطية الفاقد والتالف وغير ذلك.

ثالثاً- تقدير الاحتياجات على أساس معدل الإهلاك المناسب:

وفي كثير من الأصناف كزيوت التشغيل، وإطارات السيارات، وقطع الغيار وملابس الوقاية، يتم تقدير الاحتياجات على أساس معدل إهلاك مناسب، وينبني هذا المعدل انطلاقا من الفترة المتوقعة لإهلاك الصنف أو من حجم أو مستوى التشغيل الذي يتوقع إهلاك الصنف خلاله، وفي هذه الحالة فإن:

$$ل = \frac{ش}{ر}$$

حيث أن ش = الحجم الكلي للتشغيل.

ر = معدل الإهلاك المناسب.

فمثلاً إذا كان المصنع يضم (8) آلات تحتاج إلى زيوت تشحيم من نوع معين، وأنه يتم تغيير الزيوت بصفة دورية كل (10) أيام، وكان حجم الجرعة في كل مرة للآلة الواحدة (5) لتر، فإن:

$$ل = \frac{8 \times 5 \times 360}{10} = 1460 \text{ لتر}$$

رابعاً- الطريقة الإحصائية في تقدير الاحتياجات:

وهذه الطريقة يتناسب استخدامها مع حالة الإصناف التي يصعب وضع معدلات أهلاك لها كالمواد اللازمة لإنتاج النماذج والعينات، المواد اللازمة للأبحاث، الورق والأحبار والأدوات المكتبية. وفي هذه الحالة يتم الإعتماد على البيانات الخاصة باستخدام هذه الأصناف في الماضي لتقدير حجم الاحتياجات للفترة القادمة، ويتم ذلك باستخدام المعادلة التالية:

ل = ل × م ج × م ث

حيث أن: ل = الاحتياجات في الفترة الماضية.

م ج = معامل التغيرات على حجم البرنامج الإنتاجي زيادة أو نقصاً.

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

م ن = نتيجة إدخال إجراءات فنية وتنظيمية حديثة.

5.2. تقدير الاحتياجات من الطاقة المحركة:

إن المنظمات الإنتاجية والخدمية تستهلك كميات كبيرة من مختلف أنواع الطاقة المحركة، مثل الطاقة الكهربائية، والمحروقات بجميع أنواعها، والبخار، والهواء المضغوط وغير ذلك. ويتم تقسيم الطاقة المحركة في المنظمات إلى قسمين رئيسيين وفقاً لطبيعة الاستخدام هما:

أ - طاقة مستهلكة في أغراض أساسية – وهي التي تستهلك في مجالات الإنتاج الأساسية والمباشرة.

ب- طاقة مستهلكة في أغراض مساعدة، وهي التي تستهلك في مجالات متعددة مثل الإضاءة والتدفئة والتبريد وغير ذلك.

وتقدير الاحتياجات من الطاقة المحركة يتم على شكل موازنة تقديرية يتم إعدادها سنوياً، والبيانات الأساسية اللازمة لتقدير الحاجة من الطاقة تتمثل بخطة الإنتاج من الأصناف الرئيسة من المنتجات، ومعدلات إنفاق الحركة في الأغراض المساعدة، ومعدلات الفاقد في شبكات التوزيع، والفاقد أثناء عملية تكوين الطاقة وغير ذلك.

والحاجة للطاقة المحركة يتم تحديدها من خلال ضرب إجمالي المعدلات السابقة في الحجم المخطط للإنتاج إما بالوحدات أو بالأيام. ولتقدير حاجة المنظمة الكلية فإنه يتم إضافة الطاقة المطلوبة لتنفيذ الطلبيات الخارجية، والطاقة المنصرفة على بعض الاستعمالات غير المتوقعة وغير المدرجة في الخطة.

وبشكل عام فإنه يتم تقدير الحاجة إلى الطاقة المحركة وفقاً للمعادلة التالية:

ج ك = م ص × ب + ت + ض + د + ظ + ف + ر

حيث إن:

ج ك = إجمالي الطاقة المطلوبة بالكيلوات/ساعة. أو متر مكعب/ساعة..الخ.

م ص = المعدل المخطط للطاقة المنصرفة لأغراض الإنتاج المباشر.

ب = البرنامج الإنتاجي في شكل وحدات منتجة أو عدد أيام.

ت، ض، د، ظ، ف، ر = الطاقة المنصرفة على التهوية، الإضافة، التدفئة والتبريد، تنفيذ الطلبيات الخارجية، الفاقد من الشبكات، المنصرف على الاستخدامات الأخرى غير المتوقعة.

6.2 التنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات:

يجب أن تتعاون إدارة المواد في المنظمات الإنتاجية أو الخدمية مع إدارة الإنتاج والعمليات فيها من أجل ضمان التدفق المنتظم من المواد والمستلزمات الأخرى اللازمة للإنتاج والعمليات. ففي نفس الوقت الذي يعتبر فيه نجاح إدارة المواد في تنفيذ عملية الشراء شرطاً أساسياً لتحقيق استمرار وانتظام الإنتاج، فإن إدارة المواد لاتستطيع أن تعمل بدون الحصول على معلومات كافية من إدارة الإنتاج والعمليات عن المواد المطلوبة ومواصفاتها وكمياتها ومواعيد الاحتياج لها.

ويمكن النظر إلى العلاقة بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات كعلاقة بين أنظمة فرعية للمعلومات داخل نظام أكبر هو المنظمة، فكلا الإدارتين يمثل نظاماً للمعلومات له مدخلاته ومخرجاته، وفي الأغلب، يعتبر جانب كبير من مخرجات كل نظام بمثابة مدخلات للنظام الآخر والعكس صحيح. فإدارة الإنتاج والعمليات تقدم لإدارة المواد مجموعة من المعلومات التي تشكل في مجموعها الأساس الموضوعي لاتخاذ القرارات الخاصة بالشراء ومن أمثلة هذه المعلومات:

أ - خطط وبرامج الإنتاج والعمليات للفترة القادمة، والتي على ضوئها تتحدد الاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى، ويجب إبلاغ إدارة المواد بأي تغيير على الخطط والبرامج.

ب- معدلات الاستخدام من الأصناف، وأي تغييرات تطرأ عليها.

جـ- المواصفات الخاصة بالأصناف المطلوبة محددة تحديداً دقيقاً، بما يساعد على تخفيض تكلفة البحث عن الأصناف ويقلل من احتمالات الاختلاف مع الموردين في حالة عدم تطابق المواصفات.

ومن الجدير بالذكر أن هذه المعلومات يجب أن تصل إلى إدارة المواد في الوقت المناسب حتى يتم توفير الاحتياجات في ظروف طبيعية تتيح دراسة السوق والاتصال بالموردين والمفاضلة بينهم، وبدون اللجوء إلى أي إجراءات استثنائية تؤدي إلى الحصول على المواد والمستلزمات الأخرى بتكلفة مرتفعة.

أما إدارة المواد فإنها تقدم لإدارة الإنتاج والعمليات المعلومات التالية:

أ - المعلومات الاقتصادية اللازمة لإدارة الإنتاج والعمليات عند تحديد احتياجاتها من المواد والمستلزمات الأخرى من الناحية الكمية والنوعية مثل: الكمية الاقتصادية للطلب، شروط الحصول على خصم الكمية، الفترة اللازمة للتوريد، الحد الأدنى المطلوب للاحتفاظ به، إتجاهات الأسعار وغير ذلك من المعلومات الاقتصادية.

ب- المعلومات الخاصة بمواعيد وصول الشحنات لكي تستعد إدارة الإنتاج والعمليات لإستقبالها وإعداد برامج تحميل الآلات على أساس هذه المواعيد، مع ضرورة إبلاغ إدارة الإنتاج والعمليات بأي تغيير في هذه المواعيد حتى يتم إتخاذ الإجراءات المناسبة على برامج التشغيل.

جـ- معلومات عن البدائل المتاحة في الأسواق من المواد والمستلزمات الأخرى.

د - معلومات عن التطورات في بحوث المواد والنتائج التي يمكن أن تستفيد منها إدارة الإنتاج والعمليات.

هـ- المقترحات المتعلقة بتنميط وتبسيط مجموعة الأصناف المستخدمة في المنظمة هذا ويجب أن لا تترك العلاقة بين إدارة المواد إدارة الإنتاج والعمليات للظروف، وإنما يجب تحديدها وتقنينها، حيث أنها تتميز بإختلاف المصالح بين الإدارتين وتعارضهما أحياناً. حيث يهم العاملين في إدارة الإنتاج والعمليات أن يروا المخازن مكدسة بمختلف الأصناف من المواد

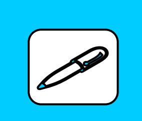
والمستلزمات وبما يضمن لهم استمرار عملية الإنتاج وعدم توقف الآلات عن العمل نتيجة لأي خلل في نظام التوريد. بينما العاملين في إدارة المواد مطالبين برفع معدل رأس المال العامل. وعدم إغراقه في موجودات مخزنية معرضة لكثير من الأخطار.

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح متطلبات تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات .
2. ما أهمية المواد والمستلزمات الأخرى للعمليات الإنتاجية والخدمية .
3. وضح أهم أنواع المواد والمستلزمات الأخرى ومواصفاتها .
4. اذكر أهم الطرق المستخدمة في تحديد احتياجات المنظمة من المواد والمستلزمات الأخرى .
5. وضح كيف يتم تقدير الاحتياجات من الطاقة المحركة،مبيناً المعادلة الخاصة بذلك .
6. وضح كيف يتم التعاون والتنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات ، وما أهم المعلومات التي تقدمها إدارة الإنتاج والعمليات لإدارة المواد التي تساعدها على اتخاذ القرارات الخاصة بالشراء ؟ وما أهم المعلومات التي تقدمها إدارة المواد لإدارة الإنتاج والعمليات ؟ .

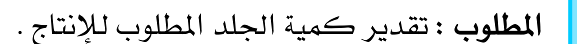
؟

تدريب (1)



البيانات التالية توضح المقاسات التي يقوم أحد مصانع الأحذية بإنتاجها، وكذلك الوزن النسبي لكل مقاس، ومعدل إنفاق الجلد المستخدم لكل مقاس إلى إجمالي كمية الإنتاج :

	المقاسات						
	40	41	42	43	44	45	46
معدل إنفاق الجلد من نوع معين بالسم^2 لزوج الحذا الواحد .	60	64	68	72	76	80	84
الوزن النسبي لإنتاج كل مقاس إلى جملة المنتج من كافة المقاسات (٪)	10	10	30	50	50	30	20



المطلوب : تقدير كمية الجلد المطلوب للإنتاج .

3. تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات:

1.3 الاحتياجات من الآلات والمعدات:

عزيزي الدارس: يعتبر التخطيط للاحتياجات من الآلات المعدات من المواضيع الهامة والمسؤوليات الرئيسية التي تقع على عاتق مدراء الإنتاج والعمليات في المنظمات الحديثة، وذلك لعدة أسباب من أهمها: أن المدخلات الأخرى من مواد ومستلزمات وطاقة محركة وقوى عاملة تعتمد على أنواع الآلات والمعدات، وأن توفير الآلات والمعدات يتطلب توفير مبالغ ضخمة من الأموال المستثمرة فيها ولعدة سنوات، كما أن عملية اتخاذ قرار الإنفاق الاستثماري في توفير الآلات والمعدات يعتبر من القرارات التي من الصعب الرجوع عنها.

وهذا يتطلب من إدارة الإنتاج والعمليات التخطيط السليم للاحتياجات من الآلات والمعدات، من خلال تحديد أنواعها ومواصفاتها، وحسن اختيارها، وتقدير الاحتياجات منها.

2.3 أنواع الآلات والمعدات:

المقصود بالآلات والمعدات الأصول الرأسمالية التي تعمل بالقوة البشرية ، أو بالطاقة الكهربائية، أو البخارية، أو الذرية، والتي تستخدم في تحويل المواد الولية والمستلزمات الأخرى إلى سلع أو خدمات لها صفات وخصائص جديدة، والاستخدام الفعال لهذه الأجهزة يتطلب دراسة دقيقة لأنواع الآلات والمعدات التي يمكن استخدامها . ويمكن تقسيم الآلات والمعدات التي تستخدم في إنتاج السلع أو تقديم الخدمات إلى نوعين رئيسيين هما:

أ - الآلات والمعدات العامة:

وهذا النوع يتضمن المعدات والأجهزة الآلية والميكانيكية التي يمكن أن تستخدم في أغراض متعددة، أي أنها تتصف بالمرونة في استخدامها ، وتستخدم في تحقيق أغراض متعددة، وهذا يعني أن الأجهزة المكونة لها يمكن إضافتها أو

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY ١٩٩٤م ١٤١٤هـ وقل رب زدني علما جامعة العلوم والتكنولوجيا

فصلها في مرحلة معينة من مراحل الإنتاج بسهولة ويسر. ومن الخصائص التي يتميز بها هذا النوع من الآلات والمعدات ما يأتي:

- يمكن استخدامها لأغراض مختلفة ومتعددة.
- تحتاج إلى مهارات عالية لتشغيلها.
- يتم استهلاكها بالاستعمال أكثر من استهلاكها بالتقادم.
- لا تحتاج إلى استثمارات كبيرة.
- تؤدي إلى سهولة تعديل الطرق الإنتاجية.

ب – الآلات والمعدات الخاصة:

وهي الآلات والمعدات المتخصصة وذات التركيبات المعقدة، التي تستخدم استخدام مفيد، وتتصف بعدم المرونة في التشغيل، وتعتبر ذات غرض واحد فقط، وتعتبر شبه ذاتية الحركة، ولاتحتاج إلى عمال متخصصين لتشغيلها.

ومن أهم الخصائص التي يتميز بها هذا النوع من الآلات ما يأتي:

- تتطلب تخطيطاً تفصيلياً قبل تركيبها نظراً لعدم مرونتها.
- تحتاج إلى استثمارات كبيرة.
- لا تحتاج إلى عمال مهرة، وإنما إلى فترات للتدريب والإعداد.
- يتطلب الأمر تشغيلها باستمرار، ولذلك فهي ترتبط بالإنتاج الكبير والطويل الأجل.
- يتعرض هذا النوع من الآلات لتغيير مستمر وتطورات تكنولوجية سريعة.
- يتم استهلاكها بالتقادم نظراً للتطورات التكنولوجية السريعة والمنافسة.
- تستخدم في حالة الإنتاج النمطي.

3.3 العوامل المؤثرة في اختيار الآلات والمعدات:

يعتبر اختيار الآلات والمعدات من اختصاص الإدارة الهندسية في المنظمة بالتنسيق مع إدارة الإنتاج والعمليات، وإدارة المشتريات، والأقسام ذات العلاقة مثل قسم التكاليف والبحوث. ولكن تقرير عدد الآلات والمعدات من كل نوع يدخل في اختصاص إدارة الإنتاج والعمليات. لأن ذلك يستلزم الحصول على المعلومات التالية:

أ - التنبؤ بكمية الإنتاج المطلوبة على ضوء التنبؤ بكمية المبيعات حتى يمكن تقدير عدد الآلات المطلوبة.

ب- حصر ساعات العمل التي تعملها الآلات يومياً أو اسبوعياً أو شهرياً...الخ، حتى يمكن وضع سياسة لتناوب العمل.

جـ- تحديد معدلات الإنتاج، سواء بالقطعة أو بالساعة أو بالكمية لكل جزء من أجزاء الساعة والتي تحتاج إلى عمليات آلية.

د - تحديد وقت الإعداد والتجهيز والصيانة والإصلاح لكل آلة وفقاً لجداول زمنية محددة لكل مرحلة ممن المراحل الإنتاجية على ضوء طبيعة الآلة ووقت التشغيل وحجم الإنتاج.

ولاختيار الآلات وشراؤها هناك عدد من العوامل البيئية التي تتحكم في تحديد نوع الآلات التي تستخدم في أداء عمليات إنتاجية معينة. ومن أهم هذه العوامل ما يلي:

أ - طبيعة السلعة:

حيث يتوقف اختيار وشراء الآلة على طبيعة السلعة المطلوب إنتاجها التي تتحدد بدورها على نوع الخامات والمواد الأولية، وعلى الأجزاء المكونة للسلعة، ومواصفات السلعة وجودتها.

جامعة العلوم والتكنولوجيا

ب- نوع العمليات الإنتاجية:

إذ أن اختيار وشراء الآلات يتوقف على طبيعة ونوعية العمليات الإنتاجية والتي تتحدد بالمراحل الإنتاجية، وما إذا كانت السلعة تنتج في مرحلة إنتاجية واحدة أو أكثر، وما إذا كانت السلعة الواحدة يتكرر إنتاجها خلال المرحلة الإنتاجية أم لا أم أن العمليات الإنتاجية تتم على أساس التجميع.

جـ - الطاقة الإنتاجية:

الطاقة الإنتاجية للآلة هي قدرتها على إنتاج كمية معينة من المنتجات، وبمستوى معين من الجودة، وفي وقت معين. وهذه الطاقة تتأثر بمقدرة العامل ومهارته، وسياسة الصيانة، والرقابة على المواد، وإجراءات إعداد جداول الإنتاج وغير ذلك من العوامل.

وتقاس طاقة الآلة على أساس عدد الدورات في الدقيقة أو الساعة..الخ ويقع على عاتق مدير الإنتاج والعمليات مهمة تحديد المسموحات والتعديلات اللازمة قبل أن يقرر مقدار الطاقة الإنتاجية للآلة، وعلى ضوء ذلك يتم تحديد عدد الآلات والمعدات واختيارها ومن ثم شراؤها.

د - تحميل الآلات:

حيث يجب التعرف على أثر التحميل الآلي بالنسبة للعمليات الإنتاجية المختلفة، وبالنسبة للسلع المختلفة، وهذا يساعد على تحديد طاقة الآلة ومعدل سرعتها وعلى ضوء ذلك يتم تحديد عدد الآلات المطلوبة ونوعها.

هـ - معدل استهلاك الآلة:

وهذا يتوقف على استخدام الآلة، وما إذا كان الإنتاج نمطياً أو مرناً....الخ.

جامعة العلوم والتكنولوجيا

و - نفقات التشغيل:

وتتضمن تكاليف تشغيل الآلات وصيانتها، وتكاليف القوى المحركة اللازمة لتشغيلها ومدى توفرها.

ز- نوع الآلة:

من حيث كونها آلة عامة يمكن تشغيلها في أكثر من غرض، أو خاصة، وهذا يتطلب تحديد احتمالات الطلب على السلعة، وسرعة التغييرات التكنولوجية التي يمكن أن تتعرض لها الآلة.

4.3 تقدير الاحتياجات من الآلات والمعدات:

إن عملية تقدير الاحتياجات من الآلات والمعدات يتوقف في الأساس على العمر الاستهلاكي لها، والمقصود بالعمر الاستهلاكي للآلات والمعدات وقت عملها بالساعة من تاريخ دخولها العمل وحتى خروجها منه. ويتحدد العمل الاستهلاكي للآلة بضرب عدد ساعات العمل، بين عمليتي صيانة متتاليتين لهذه الآلة في العدد المحتمل من عمليات الصيانة. وعدد عمليات الصيانة يتوقف على عدة عوامل منها:

- خواص المواد المصنوعة منها الآلة.
- تصميم الآلة.
- نظام عمل الآلة.
- مهارة العمال وعلاقاتهم بهذه الآلة، ومدى حرصهم عليها.
- أسلوب تنظيم عمليات الصيانة.
- جودة تنفيذ عمليات الصيانة.

وفي المنظمات الإنتاجية كثيراً ما يتم استخدام معدلات لإنفاق الآلات والمعدات لكل ألف ساعة عمل/آلة، أو لكل مائة وحدة من المنتجات الجاهزة.

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY ١٩٩٤م ١٤١٤هـ وقل رب زدني علما

وهذه المعدلات تعد بواسطة مراكز البحث العلمي المتخصصة في فرع معين من فروع الصناعة، ويجب أن تصحح هذه المعدلات بشكل منتظم بما يضمن استيعاب الخبرة المقدمة أولاً بأول.

مثلاً إذا تم أخذ القاطع في ماكنة القطع كمثال فإن العمل الاستهلاكي للقاطع يتحدد على النحو التالي:

$$ل = (\frac{س}{ك} + 1)\,ت$$

$$ع = (ن + 1)\,ت$$

حيث أن: ع = العمر الاستهلاكي للآلة بالساعة (القاطع).

س= سمك القاطع.

ك = سمك الجزء الذي يتآكل أثناء عملية سن القاطع.

ت = وقت العمل بين كل عمليتي سن بالساعات.

ن = عدد عمليات السن حتى نهاية مدة خدمة الآلة.

مثال (2-2):



لنفترض أن سمك القاطع هو 6,4 م، وفي كل عملية سن يستهلك من سمك القاطع طبقة تبلغ 0,2م، وإذا كان وقت عمل القاطع بين كل عمليتي سن يصل إلى ساعتين، فإن العمل الاستهلاكي بالساعة هو:

$$ع = (\frac{6,4}{0,2} + 1)\,2 \quad = 66 \text{ ساعة}$$

وعند توافر البيانات عن العمر الاستهلاكي للآلة بالساعات والوقت اللازم من عمل هذه الآلة لتجهيز جزء واحد ومجموعة متكاملة من الأجزاء (المنتجات) فإنه ليس من الصعب في هذه الحالة تحديد معدل إنفاق الآلة، وبالتالي يتم تقدير الاحتياجات منها على النحو التالي:

$$ف = \frac{ت\ ص}{ت\ ر}$$

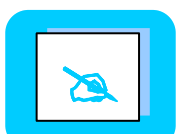
حيث إن:

ف = معدل استهلاك الآلة بالنسبة للمنتج الواحد، أو ما يخص الوحدة المنتجة من استهلاك الآلة.

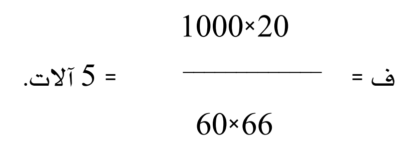
ت ص = وقت العمل الفعلي اللازم لصنع المنتج الواحد (مثلاً كل الأجزاء التي يتضمنها هذا المنتج أو كل العمليات الفنية)، وهذا الوقت يتحدد على أساس نماذج وخرائط الصنع الفنية.

ت ر = وقت عمل الآلة حتى خروجها نهائياً من التشغيل (أي حتى تصبح خرده)

مثال (2-3):



إذا كان وقت التشغيل الفعلي اللازم لصنع منتج معين بواسطة آلة معينة هو (20) دقيقة (الوقت اللازم لتنفيذ كل العمليات الإنتاجية)، وإذا كان العمر الاستهلاكي للآلة هو (66) ساعة، فإن معدل الاستهلاك للآلة لكل ألف منتج (مايلزم من آلات ومعدات لإنتاج ألف منتج) هو:



$$ف = \frac{20 \times 1000}{66 \times 60} = 5 \text{ آلات.}$$

أسئلة التقويم الذاتي:

1. ما المقصود بالآلات والمعدات ؟ وما هي أهم أنواع الآلات والمعدات ؟ وما أهم خصائص كل نوع منها ؟ .
2. ما أهم المعلومات التي تساعد في تقدير احتياجات المنظمة من الآلات والمعدات .
3. اذكر أهم العوامل التي تتحكم في تحديد نوع الآلات والمعدات التي تسخدم في أداء عمليات إنتاجية معينة ؟ .
4. وضح كيف يتم تقدير الاحتياجات من الآلات والمعدات ؟ مبيناً المعادلة التي تستخدم لتحديد العمر الاستهلاكي للآلة .

?



4. تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية:

1.4 الاحتياجات من الموارد البشرية:

يعتبر التخطيط للاحتياجات البشرية محاولة من جانب المنظمة للتعرف على الوضع الحالي والمستقبلي للقوة العاملة بهدف تزويد المنظمة باحتياجاتها من الناحية الكمية والنوعية، وضمان الاستخدام الأمثل للقوة العاملة وتنميتها.

2.4 أهمية تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية:

لقد أخذ التخطيط للاحتياجات البشرية أهمية خاصة نتيجة للعديد من الأسباب التي من أهمها ما يلي:

أ - **تنامي الاحتياجات من الموارد البشرية:** حيث يتسم العصر الحديث بتركز الإنتاج والعمالة في وحدات اقتصادية كبيرة الحجم، وأنه لم يعد من الممكن تقدير الاحتياجات من العمالة بالحدس أو التخمين أو من واقع الخبرة الشخصية، حيث أصبح يعمل في المنظمات آلاف العاملين الذين يعملون في مئات الوظائف ذات التخصصات والمهارات المختلفة.

ب - **الاهتمام المتزايد بإنتاجية العمل:** وتعتبر دراسة إنتاجية العمل وإتخاذ الإجراءات المؤثرة عليها أكثر ما يوجه المخطط عنايته إليها، حيث إنه على ضوء الإمكانيات الخاصة برفع إنتاجية العمل يتم تحديد العدد المطلوب من الموارد البشرية من الأنواع المختلفة، وتحدد معالم ميزانية الأجور والمرتبات.

جـ- **ضخامة تكاليف الموارد البشرية:** مما لاشك فيه أن تكاليف الأجور والمرتبات تمثل نسبة كبيرة من إجمالي تكاليف الإنتاج في المنظمات الإنتاجية، حيث تصل في بعضها إلى (30٪) في المتوسط وقد تزيد عن ذلك في بعض المظمات، الأمر الذي يستدعي ترشيدها والاهتمام بالعائد

الاقتصادي لها، وهذا لا يتحقق إلا من خلال التخطيط الجيد للموارد البشرية.

د - إن التحديد الدقيق للاحتياجات من الموارد البشرية من الناحية الكمية والنوعية يساعد على تخفيض التكلفة والتخلص من كل مظاهر الإسراف في استخدام الموارد البشرية، والقضاء على النقص في الاحتياجات منها في بعض مواقع العمل التي تمثل نقطة إختناق تؤدي غلى تعطيل تدفق العمل وطول دورة الأعمال وبالتالي زيادة التكاليف.

هـ- أن التخطيط للموارد البشرية يؤدي إلى تخفيض معدل دوران العمل، ويساعد على استقرار العمالة الأمر الذي يؤدي إلى تخفيض التكلفة.

و- أن التخطيط للموارد البشرية يؤدي إلى زيادة الإنتاج نتيجة الحصول على الأعداد والأنواع من العمالة الملائمة للأعمال المطلوبة، ونتيجة القضاء على اختناقات العمل.

ز - أن تخطيط الموارد البشرية يعني التعرف على بنود نفقات الأجور والمرتبات مبكراً الأمر الذي يساعد على إعداد الميزانية مبكراً، وهذا يمكن من تدبير الاعتمادات المالية أيضا في وقت مبكر.

3.4 مفهوم الموارد البشرية:

تتضمن الموارد البشرية في المنظمة جميع الأفراد الذين يرتبطون بهذه المنظمة بعلاقة عمل، سواء تم العمل فيها مباشرة أو تم خارج المنظمة ولحسابها، وسواء تقاضوا عن ذلك العمل أجراً أو لم يتقاضوا. وهذا يعني أن قوة العمل تضم عدداً كبيراً من الفئات المرتبطة بالمنظمة بعلاقة عمل. وعلى ذلك فإنه يمكن تقسيم قوة العمل إلى مجموعتين.

جامعة العلوم والتكنولوجيا
UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

أ - قوة العمل الأساسية:

والتي تضم عمال الإنتاج الأساسيين والمساعدين، والعمال الأساسيون هم الذين يتصل عملهم بإنتاج السلع والخدمات بشكل مباشر، أما العمال المساعدون فهم الذين يتصلون بشكل غير مباشر بإنتاج السلع والخدمات.

كما تضم قوة العمل الأساسية مختلف العاملين الذين يشغلون وظائف إشرافية مثل مشرفي الإنتاج ورؤساء العنابر والأقسام ووكلاء ومدراء الإدارات وحتى المدير العام ورئيس مجلس الإدارة. وكذلك مختلف العاملين المكتبيين في مجال تجميع وتجهيز وتوصيل البيانات لمستخدميها في عملية إتخاذ القرارات. وكذلك تضم قوة العمل الأساسية جميع العاملين في الأقسام الخدمية المختلفة، ومختلف العاملين في الوظائف الفنية من مهندسين وكيميائيين..الخ.

ب - قوة العمل غير الأساسية:

والتي تضم بعض الفئات المرتبطة بالمنظمة بعلاقة عمل، ولكن من طبيعة خاصة، فهي ليست مستأجرة، ولا تعمل مباشرة في المنظمة، وربما لا تتقاضى حتى أجراً، وقد لا تعمل كل الوقت، وتضم هذه الفئات أصحاب العمل، الأصدقاء أو الأقارب الذين يعملون في المنظمة ولو لبعض الوقت، فئة المتعاملين من الباطن وهم الواقعين خارج المنظمة من الناحية الإدارية والقانونية ولكنهم من الناحية العملية مرتبطون بها إرتباطاً وثيقاً.

4.4 تقدير الاحتياجات من الموارد البشرية:

تمر عملية تقدير الاحتياجات من الموارد البشرية بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى: دراسة الوضع الحالي للموارد البشرية:

حيث أن وضع الخطط المتعلقة بالمستقبل يتطلب دراسة الماضي والتعرف على ظروف الحاضر، ولذلك فإن تجميع المعلومات عن الماضي والحاضر والمتصلة بالموارد

البشرية يعتبر الخطوة الأولى التي يجب على المخطط أن يقوم بها لتحديد الاحتياجات من الموارد البشرية، وأهم المعلومات التي يحتاج إليها المخطط هي:

أ - العدد الإجمالي للعمالة موزعاً حسب الإدارات والأقسام المختلفة، وحسب التخصصات، وحسب الوظائف، وحسب الخبرة في العمل.

ب - الوظائف الحالية من حيث عددها، وتوزيعها على الإدارة، وعدد شاغلي الوظيفة الواحدة، والوصف الكامل لكل وظيفة من حيث الأعمال التي تؤديها، والسلطات والمسؤوليات، والمتطلبات العلمية والعملية والذهنية والجسمية اللازمة لشاغلها.

جـ- تقديرات كل إدارة حول النقص أو الزيادة في القوى العاملة لديها من الفئات الوظيفية المختلفة حسب ما تكشف عنه الخبرة الماضية.

د- مستويات الكفاءة للتعرف على مدى نجاح أو فشل العلاقة القائمة بين الوظيفة وشاغلها، من خلال إعداد حصر يوضح مدى ملائمة الموظف الحالي للوظيفة الحالية، وأسباب عدم قدرة الموظف على إنجاز المهام الوظيفية.

هـ - معدل دوران العمل في الفترة الماضية وتحليل إتجاهاته وأسبابه.

و- مؤشرات الإنتاجية.

ز- مؤشرات الغياب، الشكاوي، وحوادث العمل.

المرحلة الثانية: تقدير الاحتياجات من الموارد البشرية للفترة القادمة:

وعملية تقدير الاحتياجات من الموارد البشرية للفترة القادمة تمر بالخطوات التالية:

أ-التعرف على الأعمال المطلوب تنفيذها:

حيث أن الأعمال تتحدد انطلاقاً من طبيعة الأنشطة التي يجري أداؤها وتختلف الأنشطة التي تمارس في المنظمة باختلاف طبيعتها (زراعية – صناعية – تجارية – خدمية... الخ) وبحسب حجمها (كبيرة – صغيرة – متوسطة)، وغير ذلك من العوامل التي تؤثر على طبيعة الأنشطة المؤداة وحجمها. وعلى هذا فإنه لتقدير حجم

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY وقل رب زدني علما

الأعمال المطلوب تنفيذها يجب القيام بتقدير حجم الأنشطة اللازمة لتحقيق الأهداف المختلفة.

ب – توصيف الوظائف:

بعد التعرف على الأعمال المطلوب تنفيذها يجب توصيف الوظائف التي سوف يتم ممارستها من خلال هذه الأعمال بهدف التعرف على المواصفات والشروط الواجب توافرها في شاغل هذه الوظائف. لوصف كل وظيفة في المنظمة يتم إعداد قائمة أو بطاقة لوصف الوظيفة تتضمن اسم الوظيفة، والسلطات التي يتمتع بها، وطبيعة العلاقات بين الوظيفة والوظائف الأخرى، والشروط الواجب توافرها في شاغل الوظيفة مثل الخبرة والمهارة، ومستوى التعليم، والقدرات النفسية والذهنية والجسمانية.

جـ - تقدير العدد اللازم من أفراد الموارد البشرية:

وذلك يتطلب تقدير العدد اللازم من العمال الأساسيين، والعمال المساعدين والعاملين في مجال الخدمات والجهاز الإداري والتنفيذي، والجهاز المكتبي، والفنيين.

أسئلة التقويم الذاتي:

؟

1. أذكر الأسباب التي تزيد من أهمية التخطيط للاحتياجات من الموارد البشرية ؟ .
2. وضح ما المقصود بالموارد البشرية ؟ . وما أهم تقسيمات قوة العمل ؟.
3. ما هي مراحل تقدير الاحتياجات من المارد البشرية ؟ .
4. أذكر أهم المعلومات التي يحتاج إليها المخطط عند دراسة الوضع الحالي للموارد البشرية في المنظمة .

5. الخلاصة:

عزيزي الدارس : إن نظام الإنتاج والعمليات يتكون من مجموعة من الأنظمة الفرعية المتداخلة والمترابطة مع بعضها البعض بعلاقات منطقية تضمن تحقيق التكامل والتناسق فيما بينها للقيام بعمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات من سلع وخدمات وهذا النظام يبدأ بالمدخلات المتمثلة بالاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية والقوى المحركة من الناحية الكمية والنوعية والتي يجب على المنظمة العمل على تقديرها بالاعتماد على الطرق والأساليب العلمية ومن خلال التنسيق والتعاون بين كل من إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات . إن عملية تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات ضرورية من أجل الحصول على المخرجات المطلوبة من السلع والخدمات ، وهذا يتطلب التخطيط للاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية والقوى المحركة والاحتياجات من الآلات والمعدات والاحتياجات من الموارد البشرية ، وهذا ما تم تناوله في هذا الفصل .

تم في هذه الوحدة تناول موضوع تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات ، من خلال تناول تخطيط الاحتياجات من المواد الأولية والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ، حيث تم التركيز على متطلبات مدخلات نظام الإنتاج والعمليات ، والاحتياجات من المواد الأولية والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ، وأنواعها ومواصفاتها وطرق تقديرها، بالإضافة إلى الطاقة المحركة ، وكذلك التنسيق بين إدارة المواد وإدارة الإنتاج والعمليات بخصوص ذلك ، وذلك بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة والمتمثل بإعطاء فكرة عن تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات ومتطلباتها ، والتعرف على كيفية التخطيط للاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ، والمهارات اللازمة للقيام بذلك ، وكذلك التعرف على كيفية القيام بتقدير الاحتياجات من المواد والمستلزمات الأخرى والطاقة المحركة .

كما تم في هذه الوحدة تناول تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات من خلال التركيز على الاحتياجات منها وأنواعها والعوامل المؤثرة في اختيارها ، بالإضافة إلى تقدير الاحتياجات منها .

وذلك بما يتمشى مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بإعطاء فكرة عن تخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات وأنواعها والعوامل المؤثرة فيها ، وتقدير الاحتياجات منها ، وذلك بما يساعدك على القيام بعملية تقدير الاحتياجات من الآلات والمعدات والمهارات اللازمة للقيام بذلك .

وفي هذه الوحدة تم تناول موضوع تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية من خلال التركيز على الاحتياجات منها ، ومفهوم الموارد البشرية وأهمية تخطيطها وتقدير الاحتياجات منها ، بما يتفق مع هدف الوحدة والمتمثل بالتعرف على تخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية ومفهومها وأهميتها وتقدير الاحتياجات منها والمهارات اللازمة للقيام بذلك . وذلك في إطار فهم تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات والقيام بها .

6. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية:

عزيزي الدارس : في الوحدة الدراسية السابقة تم تناول موضوع تخطيط مدخلات الإنتاج والعمليات من خلال تناول تخطيط الاحتياجات من المواد والمستلزمات الإنتاجية والخدمية ، وتخطيط الاحتياجات من الآلات والمعدات والطاقة المحركة ، وتخطيط الاحتياجات من الموارد البشرية ، وتتناول الوحدة التالية ، مكوناً أساسياً من مكونات مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات من خلال تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات والمتمثل بتخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر ، وبتخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المتقطع . من خلال تناول مفهومها بصفة عامة وخصائصهما . وتوضيح لخطوط الإنتاج المستمر ، وكيفية موازنة الخط الإنتاجي ، وطرق موازنة الخط الإنتاجي والمهارات المطلوبة للقيام بذلك ، بالإضافة إلى توضيح للحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة وطرق احتساب الحجم الاقتصادي والمهارات المطلوبة للقيام بذلك وهذا ما سوف يتم تناوله في الوحدة الدراسية التالية (تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات) .

7. إجابة التدريبات:

تدريب (2):

بتطبيق المعادلة:

$$\text{م ي} = \frac{\sum \frac{\text{ن}}{1} \text{م ر س ر}}{\sum \text{س ر}}$$

$$= \frac{(20\times84) + (30\times80) + (50\times76) + (50\times72) + (30\times68) + (10\times64) + (10\times60)}{(20 + 30 + 50 + 50 + 30 + 10 + 10)}$$

$= \frac{73,80}{200} = 36,9$ سم^2 وهو ما يقع بين المقاسين 43، 44

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

8. مراجع الوحدة

عزيزي الدارس :

1. د/ عبد الحميد بهجت قايد، إدارة الإنتاج الصناعي، الناشر غير معروف، القاهرة، 1989 .
2. د/ فريد راغب النجار، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا، مكتبة الإشعاع القاهرة، 1997م .
3. د/ عبد اللّه السنفي، د/ أحمد الشامي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر المعاصر، صنعاء 2008م .
4. Heizer, J., Render, b., Production and Operation Management 4th Edition ,1996.




UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

3

الوحدة الثالثة

تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1. التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك في الوحدة الثالثة من مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، والتي تنقسم إلى قسمين رئيسيين، يتناول القسم الأول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر، من خلال توضيح مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المستمر وأهم خصائصه، مع نبذة عن خطوط الإنتاج وكيف يتم موازنة الخط الإنتاجي، بالإضافة على توضيح طرق موازنة الخط الإنتاجي .

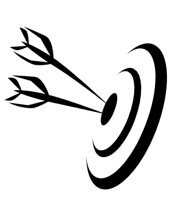
أما القسم الثاني من هذه الوحدة فيتناول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع، من خلال توضيح مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم الخصائص التي يتميز بها، مع توضيح الحجم الاقتصادي للدفعة الإنتاجية، بالإضافة إلى توضيح طرق احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة .

وتشكل هذه الوحدة الأساس النظري والعملي لفهم تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظامي الإنتاج والعمليات المستمر والمتقطع .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

1-2. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :



1. تكون فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر وأهم خصائصه .
2. تتعرف على خطوط الإنتاج والعمليات المستمر .
3. تلم بطرق موازنة الخط الإنتاجي ، وكيفية استخدامها لموازنة الخط الإنتاجي .
4. تكون فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم خصائصه .
5. تتعرف على الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة ، وكيفية القيام بتحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .
6. تلم بطرق احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة ، وكيفية استخدامها لاحتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .

1-3 أقسام الوحدة ومكوناتها.

تنقسم هذه الوحدة إلى قسمين رئيسيين :

القسم الأول : ويتناول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر ومفهوم نظام الإنتاج والعمليات المستمر وأهم خصائصه ، وخطوط الإنتاج المستمر وموازنة الخط الإنتاجي ، وطرق موازنته .

القسم الثاني : ويتناول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع ، ومفهوم نظام الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم خصائصه ، والحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة ، وطرق احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .

1-4 قراءة مساعدة:



عزيزي الدارس ، حاول الإنتفاع قدر الإمكان بقراءة الكتب التالية ، نظراً لاتصالها المباشر بموضوع هذه الوحدة :

1. د/السعيد عاشور ، إدارة المنظومات الإنتاجية ، دار الشروق ، القاهرة ، 2000م ، وتقرأ فيه عن سمة المنظومات العلمية ومعالجة مشكلات التشغيل ومنهجيتها .
2. د/أكرم شقر، إدارة الإنتاج والعمليات ، جامعة دمشق 1995م ، وتقرأ فيه عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل النظم المختلفة للإنتاج والعمليات وبالذات نظام الإنتاج المستمر ونظام الإنتاج تحت الطلب.
3. د/ بسمان محجوب ، د/عقيله الأتروشي ، غسان داوود ، نظم التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات ، المنظمة العربية للعلوم الإدارية ، القاهرة ، 2005م ، وتقرأ فيه أيضاً عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج المختلفة وعن نظام الإنتاج والعمليات المستمر ونظام الإنتاج والعمليات المتقطع أو تحت الطلب .

1-5 وسائل مساندة:



عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

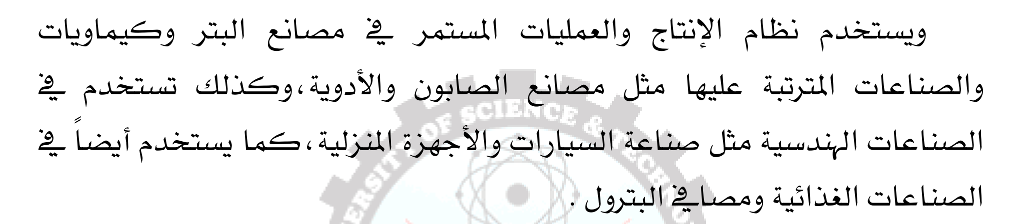
- موقع الجامعة على الانترنت: www.ust.edu.ye حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام lms للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

1. تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر :

1.2 مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المستمر وأهم خصائصه :



يقصد بنظام الإنتاج والعمليات المستمر إنتاج السلع أو تقديم الخدمات بشكل متواصل وبدون توقف لفترة طويلة من الزمن، بنفس المواصفات ونفس الطرق والأساليب الإنتاجية، وأن هناك تلازماً كبيراً بين تصميم السلعة أو الخدمة وتصميم العمليات الإنتاجية، المستخدمة في إنتاجها أو تقديمها، وأن أي تغيير في أحدهما يؤدي إلى تغيير في الآخر .



ويستخدم نظام الإنتاج والعمليات المستمر في مصانع البتر وكيماويات والصناعات المترتبة عليها مثل مصانع الصابون والأدوية، وكذلك تستخدم في الصناعات الهندسية مثل صناعة السيارات والأجهزة المنزلية، كما يستخدم أيضاً في الصناعات الغذائية ومصافي البترول .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

وتتمثل أهم خصائص نظام الإنتاج والعمليات المستمر فيما يلي :

أ - أن الطلب المتوقع على السلع أو الخدمات يكون كبيراً جداً ومستقراً، وأن حجم الطلبية كبير .

ب- أن المنظمة تعمل لفترة طويلة من الوقت، قد تصل إلى (24) ساعة في اليوم، وقد يتم العمل بشكل متواصل لأكثر من سنة .

جـ- أن المواصفات التي يطلبها العميل غير معروفة بدرجة كبيرة .

د - أن الإنتاج يتم في الأغلب، لإنتاج منتج واحد أو عدد قليل من المنتجات .

هـ- أن إمكانيات الإنتاج الكبيرة يجعل من الإنتاج المستمر أكثر كفاءة نظراً لأن الموارد متخصصة واستخدامها أيضاً متخصص .

و - أن السلع أو الخدمات المنتجة تكون متماثلة أو نمطية .

ز - أن تعديل الآلات والمعدات يتم في حدود ضيقة جداً لتناسب التغيرات في مواصفات السلع أو الخدمات .

ح - أن عملية الرقابة على الإنتاج والعمليات تتميز بالبساطة والسهولة نظراً لاستقرار العمليات الإنتاجية .

ط- أن العمليات الإنتاجية لا تتطلب درجة عالية من مهارة العاملين .

ويمكن القول أن نظام الإنتاج والعمليات المستمر يتميز بأنه يتطلب عدداً قليلاً من المشرفين المتخصصين لأن العمل نمطي بشكل كبير،وأنه يمكن من الاستغلال الأمثل للمساحات المتاحة،وأن الحاجة إلى تخصيص مساحات لتخزين المنتجات تحت الصنع قليلة نظراً لتقارب الأقسام أو المحطات الإنتاجية،كما أنه يمكن الاستفادة الكبيرة من المكائن الموجودة في الخط الإنتاجي بسبب تتابع العمليات الإنتاجية والاعتمادية الكبيرة بين الأقسام أو المحطات الإنتاجية كما أن استقرار الطلب على السلع أو الخدمات يضمن الاستفادة من الآلات والمعدات المتاحة بما يضمن انسيابية المواد .

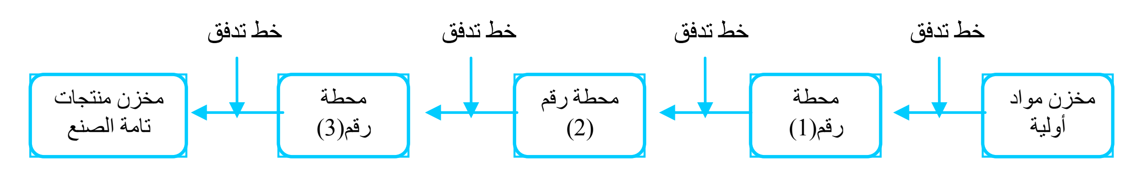
أما عيوب نظام الإنتاج والعمليات المستمر فإنه في حالة توقف آلة واحدة فإن ذلك يؤدي إلى توقف الخط الإنتاجي بكامله وهذا قد يترتب عليه تكبد خسائر كبيرة ومن العيوب أيضاً صعوبة توفير الخدمات وإجراء التغيير بشكل منفرد على إحدى الآلات .

2.2 خطوط الإنتاج المستمر :

خطوط الإنتاج سمة أساسية لنظام الإنتاج المستمر حيث أن الإنتاج المستمر لا يمكن أن يتم بدون خطوط الإنتاج التي من خلالها يتم إنتاج الوحدات المختلفة من السلعة المنتجة أو تجميعها من خلال تمريرها على سلسلة من محطات العمل،حيث يتم تغذية الخط الإنتاجي بالمواد ومستلزمات الإنتاج الضرورية للعملية الإنتاجية وذلك في البداية وفي نقاط محددة على طول خط الإنتاج وفي نهاية الخط الإنتاجي يتم استلام المنتجات تامة الصنع،والشكل رقم (1.3) يوضح الخط الإنتاجي الذي يتكون من مجموعة من محطات العمل التي هي عبارة عن آلة واحدة أو أكثر وعامل واحد أو أكثر ومجموعة من خطوط التدفق،والخط الإنتاجي يمكن أن يتكون من محطة عمل واحدة أو أكثر وفقاً لحجم وطبيعة العمل في المنظمة .

شكل (1.3)

يوضح الخط الإنتاجي ومحطات العمل وخطوط التدفق



فمثلاً في مصنع لإنتاج السيارات يتم تسليم هيكل السيارة إلى أول محطة في الخط الإنتاجي ويقوم العمال بالمحطات اللاحقة بإضافة بقية أجزاء السيارة إلى أن تصبح في نهاية الخط الإنتاجي تامة الصنع وكذلك الحال بالنسبة لمصفاة البترول أو مصنع لإنتاج المواد الغذائية .

وعند تصميم الخط الإنتاجي فإن كل خط يجب أن يتضمن سلسلة من محطات العمل،وكل محطة تحتوي على آلة واحدة أو أكثر أو عامل واحد أو أكثر، وإن مجموع الوقت المطلوب لإنتاج منتج معين يتم تقسيمه على عدد المحطات. وإن الهدف من عملية خطوط الإنتاج والتدفق هو محاولة تحديد كميات متساوية من العمل لكل محطة بحيث يتم تقسيم إجمالي وقت العمل بشكل متساوياً قدر الإمكان بين المحطات وهذا ما يعرف بموازنة الخط الإنتاجي التي بدونها لا يمكن تجنب عدم الكفاءة أو الخسارة .

3.2 موازنة الخط الإنتاجي :

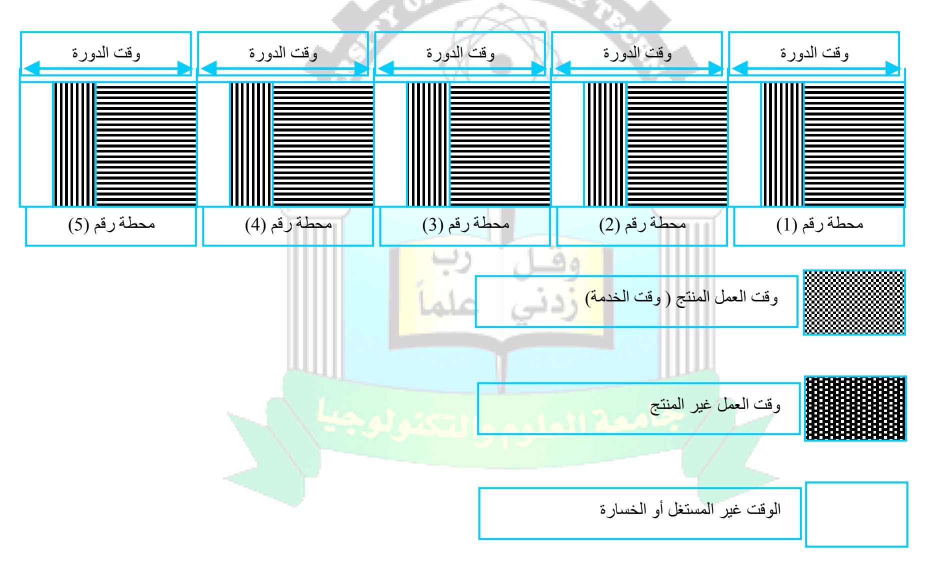
المقصود بموازنة الخط الإنتاجي تقسيم إجمالي وقت العمل بشكل متساوي قدر الإمكان بين المحطات . والهدف من موازنة الخط الإنتاجي هو تحقيق معدل الإنتاج المطلوب بأعلى كفاءة ممكنة وذلك من خلال معرفة حجم الطلب المتوقع سواء كان ذلك لمواجهة الطلبيات في الوقت الحاضر أو الإنتاج من أجل التخزين أو الجمع بين الإثنين وذلك وفقاً لظروف المنظمة . وتحقيق عملية الموازنة في الخط الإنتاجي يجب أن تؤدي إلى الإنتاج بتكلفة منخفضة للوحدة الواحدة وتحقيق هامش ربح معقول وهذا لا يمكن أن يتم إلا من خلال التوزيع المتساوي لأعباء العمل على

جميع المحطات . ومن هذا المنطلق يجب التفريق بين وقت الدورة الإنتاجية ووقت الخدمة .

ووقت الدورة هو الوقت المتاح في كل محطة لأداء العمل، أو هو الوقت الفاصل بين بدء العمل وإتمامه لإنتاج الوحدات المتعاقبة . أي أنه يتضمن وقت العمل المنتج ووقت العمل غير المنتج إضافة إلى أي وقت لم يتم استغلاله، أو الخسارة .

وقت الدورة = وقت العمل المنتج + وقت العمل غير المنتج + الوقت الذي لم يتم استغلاله .

أما وقت الخدمة فهو الوقت المطلوب لإنجاز العمل المحدد لكل محطة ووقت الدورة يكون عادة أطول من وقت الخدمة . والشكل رقم (2.3) يوضح وقت الدورة ووقت الخدمة والوقت المنتج، والوقت غير المنتج والوقت غير المستغل أو الخسارة .



وهناك عاملان رئيسيان يؤثران في تحديد المحطات على الخط الإنتاجي هما :

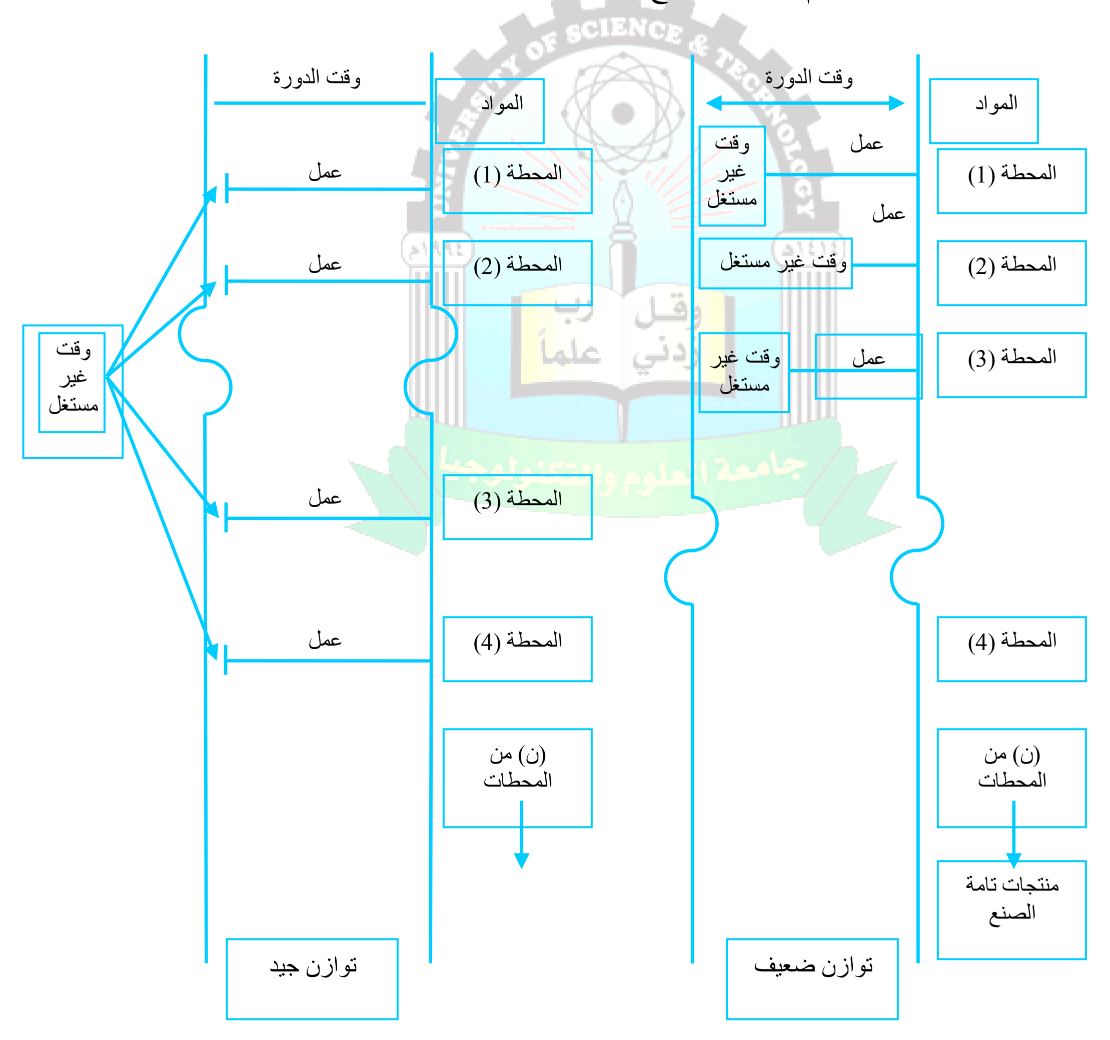
أ - **قيد الأسبقيات** : حيث إن كل عمل يتضمن مجموعة من المهام وأمر العمل الذي من خلاله يتم تنفيذ المهام يتأثر بقيد الأسبقيات الفنية الذي يحد من قدرة مصمم خط الإنتاج لتحقيق الموازنة في مهام العمل على المحطات.

ب - **قيد التوزيع** : حيث أن توزيع المهام سوف يتأثر بالتوزيع الموقعي للمحطات، الأمر الذي يحول دون تجميع مهام العمل في محطات معينة .

إن مشكلة موازنة الخط الإنتاجي التي تظهر في الإنتاج المستمر تتمثل في أن العمليات يجب أن تجزأ إلى مهام عمل متساوية تقريباً لتجنب الوقت غير المستغل للتسهيلات (الآلات والعمالة) . وفي الخط الإنتاجي يتم تقسيم العمل إلى مهام ومن ثم تجميعها على هيئة محطات،أما المنتج فإنه ينتقل وفقاً لما تقتضيه عملية الإنتاج بشكل متعاقب من محطة إلى أخرى،فإذا كانت جميع المحطات تعمل بقدر متساواً من الوقت فإنه لن يكون هناك محطات غير مستغلة .

وتتمثل مشكلة موازنة الخط الإنتاجي،التي تظهر في الإنتاج المستمر في حالة التوازن الضعيف .

والشكل رقم (3.3) يوضح حالة التوازن الضعيف والجيد.



يتبين من الشكل رقم (3,3) أن الخط الإنتاجي يتكون من عدد من المحطات، وأن هناك تدفقين للخط الإنتاجي هما :

الأول : كانت فيه عملية التوازن ضعيفة حيث إن هناك أوقات غير مستغلة بنسبة كبيرة نتيجة لسوء توزيع عبء العمل، حيث لم يتم بشكل سليم على المحطات الإنتاجية .

الثاني : كانت فيه عملية التوازن جيدة حيث لم يكن هناك أوقات غير مستغلة بنسبة كبيرة، نتيجة لتوزيع عبء العمل على المحطات الإنتاجية بشكل سليم .

والهدف من موازنة الخط الإنتاجي يتمثل بتحقيق معدل الإنتاج بأعلى كفاءة إنتاجية ممكنة، وبأقل تكلفة ممكنة وذلك بالتقليل المعقول لمهام العمل والأوقات القياسية لها . ولكي يتم ذلك لابد من محاولة تحديد المهام على محطات العمل بشكل دقيق من أجل :

أ - تقليل الوقت غير المستغل أو الخسارة .

ب - تقليل عدد محطات العمل .

جـ- توزيع الخسارة بشكل متساوياً بين المحطات .

د - تجنب التقلبات في أي قيد من القيود المحيطة .

4.2 طرق موازنة الخط الإنتاجي :

هناك أكثر من طريقة لموازنة الخط الإنتاجي، من أهمها :

الطريقة الأولى : طريقة مخطط الأسبقيات :

وهذه الطريقة تقوم على أساس أن الخط الإنتاجي يجب أن يتم فيه تعاقب المهام أو العمليات بشكل متوازن . وذلك من خلال الترتيب المناسب للمحطات، وتعاقب المهام على هذه المحطات بشكل متوازن، بحيث إن أي مهمة يجب أن تتبع أو تسبق الأخرى على أساس نوع من العلاقات المنطقية، هذه العلاقات يطلق عليها بعلاقة الأسبقيات، أي أسبقية تنفيذ المهام على المحطات، حيث يتم احتساب وقت

الدورة،وعدد المحطات،ومعدل الإنتاج بالاعتماد على أسبقيات تنفيذ المهام . والمثال رقم (1.3) يوضح ذلك .

مثال (1.3) :

قامت إحدى المنظمات الصناعية بتحديد المهام ووقت إنجاز المهمة بالدقائق لإنتاج منتج معين كما يلي :

المهام	وقت إنجاز المهمة بالدقيقة
1	0,8
2	1،-
3	1,2
4	1,4
5	1،-
6	[2,-]
7	1,2
8	1,-
	___
مجموع الوقت المطلوب إنجاز المهام	9,6

مع العلم أن الخبراء الفنيين توقعوا إنتاج (20) وحدة في الساعة .

المطلوب :

1- احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام .

2- احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية على أساس تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (2) دقيقة إلى (1,4) دقيقة في حالة تحسين التكنولوجيا المستخدمة،وفي ظل التوازن التام .

3- رسم مخطط الأسبقيات . موضحاً إذا كان هناك حل معقول أم لا؟.

4- تحديد عدد المحطات في حالة التوازن .

5- احتساب تأخير التوازن إذا وجد .



الحل :

أولاً : احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام .

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{الوقت المتاح للإنتاج}}{\text{معدل الإنتاج}}$$

وبما أن الفنيين في هذا المثال توقعوا إنتاج (20) وحدة في الساعة، فإن هذا يعني أن الوقت المتاح للإنتاج هو (60) دقيقة، وإن معدل الإنتاج هو (20) وحدة في الساعة إذاً :

$$\text{وقت الدورة} = \frac{60}{20} = 3 \text{ دقائق}$$

وهذا يعني أن الوقت المطلوب لإنجاز المهام (كما هو في المثال) اقصر من وقت الدورة وهو (3) دقائق، وبذلك فإن مهمة واحدة أو أكثر يمكن أن تنجز في كل محطة وبإفتراض أن وقت المهمة لا يمكن إنقاصه لكونه يمثل أصغر الأجزاء المعقولة لتجزئة العمل .

ويمكن احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام، الأمر الذي يتطلب احتساب عدد المحطات من أجل احتساب وقت الدورة وبالتالي فإنه يمكن احتساب وقت الدورة على أساس المعادلة التالية :

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات}}$$

وبالتالي فإنه يمكن احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام كما هو مبين في الجدول التالي :

جدول رقم (1.3)

وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام

عدد المحطات	وقت الدورة بالدقائق	معدل الإنتاجية (وحدة/ساعة)
1	9,6	6,25
2	4,8	12,50
3	3,2	18,75
4	2,4	[25،-]
5	1,92	31,25
6	1,6	37,50
7	1,37	43,80
8	1,2	50،-

يتبين من الجدول ما يلي :

أ - تم احتساب وقت الدورة كما يلي :

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات}}$$

$$= \frac{9,6}{1} = 9,6$$

$$، \quad = \frac{9,6}{2} = 4,8$$

وهكذا بقية الحالات .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

ب -تم احتساب معدل الإنتاجية كما يلي :

$$\text{معدل الإنتاجة} = \frac{1}{\text{وقت الدورة}} \times 60$$ دقيقة . (وهو الوقت المتاح للإنتاج)

$$= \frac{1}{9,6} \times 60$$ دقيقة = 6,25 وحدة/ساعة

$$= \frac{1}{4,8} \times 60 = 12,50$$

وهكذا بقية الحالات .

جـ - تبين أن وقت الدورة بعد المحطة الرابعة أصغر من أطول وقت لإنجاز المهام وهو (2) دقيقة، وهذا الأمر غير معقول لأن وقت الدورة لا يمكن أن يكون أقل من الوقت الأطول .

د - تبين أن المنظمة بإمكانها إنتاج (20) وحدة في كل ساعة بأربع محطات، وفي حالة التوازن التام فبإمكانها أن تنتج (25) وحدة في الساعة . وهذا يعني تأخير (5) وحدات في الساعة في حالة عدم تحقيق التوازن التام.

ثانياً : احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية على أساس تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (2) دقيقة غلى (1,4) دقيقة مثلاً في حالة تحسين التكنولوجيا المستخدمة، وفي ظل التوازن التام، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (2,3)

وقت الدورة ومعدل الإنتاجية بعد تخفيض أطول وقت إلى (1,4) دقيقة

عدد المحطات	وقت الدورة بالدقائق	معدل الإنتاجية
1	9	6,67
2	4,50	13,32
3	3	20،-
4	2,25	26,67
5	1,80	33,33
6	1,50	40،-
7	1,29	46,50
8	1,13	53،-

يتبين من الجدول ما يلي :

أ - تم احتساب وقت الدورة بالنسبة للمحطة الأولى كما يلي :

إجمالي وقت إنجاز المهام على أساس تخفيض أطول وقت من (2) دقيقة إلى (1,4) دقيقة بحث أصبح (9) دقائق فقط بعد خصم (0,6) من الدقيقة ،وهو الفارق بين (2) و(1,4) دقيقة .

ب - تم احتساب وقت الدورة على أساس المعادلة التالية :

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات}}$$

جـ - تم احتساب معدل الإنتاجية على أساس المعادلة التالية :

$$\frac{1}{\text{وقت الدورة}} \times 60 \text{ دقيقة}$$

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY جامعة العلوم والتكنولوجيا

د - أنه في حالة تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (2) إلى (1,4) دقيقة، فإن (3) محطات تكون كافية لإنجاز (20) وحدة في كل ساعة في حالة التوازن التام ومع وقت دورة يساوي (3) دقائق .

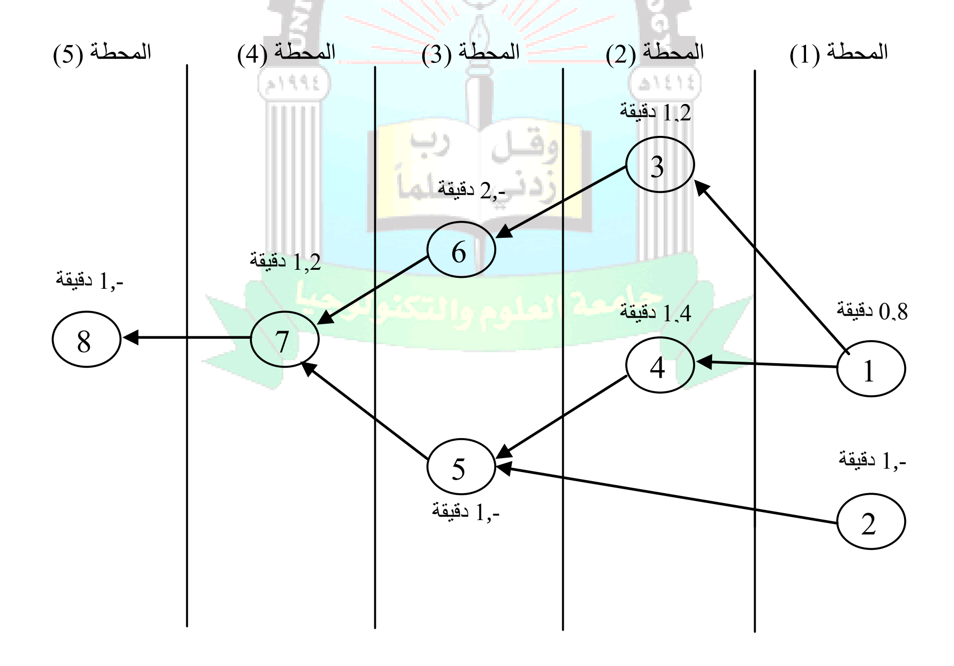
هـ - تبين أن وقت الدورة بعد المحطة السادسة أصغر من أطول وقت للإنجاز وهو (1,4) دقيقة وهذا أمر غير معقول لأن وقت الدورة من أطول وقت لإنجاز المهام .

ثالثاً : رسم مخطط الأسبقيات :

مخطط الأسبقيات للمحطات يوضحه الشكل رقم (3.4) الذي يوضح مخطط الأسبقيات لخمس محطات، كما يلي :

شكل رقم (4.3)

مخطط الأسبقيات لخمس محطات



يتبين من الشكل (4.3) ما يلي :

أ - تم وضع المهام التي لا توجد حاجة لأن تتبع بعضها البعض في المحطة (1)، وهما المهمتان (1، 2) .

ب - ثم في المحطة (2) وضع المهام التي يجب أن تتبع المهام (1، 2) وهما المهمتان (3، 4) .

جـ - بما أن المهمة (5) يجب أن تتبع المهمة (4) لذلك لايمكن وضعها في المحطة (2)، وكذلك الحال بالنسبة للمهمة (6) تم وضعها في المحطة (3) لأنها يجب أن تتبع المهمة (3). كما تم وضع المهمة (7) في المحطة (4) لأنها يجب أن تتبع المهمة (6) وينطبق الأمر على المهمة (8) التي تم وضعها في المحطة (5) لأنها يجب أن تتبع المهمة (7) .

د - أنه تم توزيع المهام على أقصى عدد ممكن من المحطات على أساس تعاقب المهام وليس على أساس الأوقات المطلوبة لإنجازها .

هـ- هناك العديد من الترتيبات التي يمكن القيام بها يتمشى مع متطلب الأسبقيات فمثلاً في المحطة رقم (2) يمكن تنفيذ المهمة (3) قبل المهمة (4) والعكس .

والسؤال الهام الذي يجب أن يثار، هل أن توزيع المهام على الخمس المحطات إجراء سليم أم لا ؟ . والإجابة أن الإجراء غير معقول لأن وقت الدورة (1,92) دقيقة، وذلك بقسمة إجمالي وقت الإنجاز على خمس محطات (9,6÷5) وهو أقل من أطول وقت لإنجاز المهام الذي هو (2) دقيقة .

ومن الحلول البديلة المعقولة ولكن غير الكفؤة ما يوضحه الجدول التالي باعتبار أن وقت الدورة (3) دقائق .

جدول رقم (3.3) الحل البديل بإعتبار وقت الدورة (3) دقائق

المحطة	المهام	الوقت المطلوب لإنجاز المهام بالدقائق	مجموع الوقت في كل محطة بالدقائق	الوقت المتراكم بالدقائق	الوقت غير المستغل بالدقائق
1	1	0,8	1,8	1,8	1,2
	2	1,-			
2	3	1,2	2,6	4,4	0,4
	4	1,4			
3	5	1,-	3,-	7,4	صفر
	6	2,-			
4	7	1,2	1,2	8,6	1,8
5	8	1,-	1,-	9,6	2,-
الإجمالي					5,4

يتبين من الجدول رقم (3 – 3) ما يلي :

أ - أنه تم توزيع المهام على الخمس المحطات،بحيث تؤخذ المحطة (1) المهام (2،1) والمحطة (2) المهام (3،4)،والمحطة (3) المهام (6,5)،والمحطة (4) المهمة (7)،والمحطة (5) المهمة (8) .

ب - تم احتساب الوقت المطلوب لإنجاز المهام من خلال جمع وقت المهام لكل محطة .

جـ- تم احتساب الوقت غير المستغل من خلال طرح مجموع الوقت في كل محطة من وقت الدورة (3) دقائق .

د - أن الحل البديل معقول لأنه ليس هناك زيادة في الوقت المخصص لكل محطة عن وقت الدورة،ولكنه غير كفء لأن هناك وقتاً غير مستغل مقداره (5,4) دقائق،والذي يشكل نسبة (36٪) من مجموع وقت العمل الذي يساوي (5×3=15 دقيقة) .

رابعاً : عدد المحطات = $\frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{وقت الدورة}}$

= $\frac{9,6}{3}$ = 3,2 محطة

وبتقريب الكسور يصبح عدد المحطات (3) أو (4) .

خامساً : احتساب تأخير التوازن .

يتم احتساب تأخير التوازن أو خسارة الموازنة كما يلي :

تأخير التوازن = $\frac{\text{(عدد المحطات × وقت الدورة) – (مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام)} \times 100}{\text{(عدد المحطات × وقت الدورة)}}$

وبتطبيق المعادلة في حالة كون عدد المحطات (3,2) فإن تأخير التواوزن يساوي صفر . كما يلي :

تأخير التوازن = $\frac{\left[9,6 - (3 \times 3,2)\right] \times 100}{(3 \times 3,2)}$ = صفر

ونظراً لأن عدد المحطات يجب أن يكون عدداً صحيحاً، وإذا تم تقريبه إلى (4) محطات فإن تأخير التوازن يكون كما يلي :

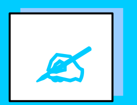
تأخير التوازن = $\frac{\left[9,6 - (3 \times 4)\right] \times 100}{(3 \times 4)}$ = 20 ٪

وهو عبارة عن مجموع الوقت غير المستغل لجميع المحطات كنسبة من مجموع وقت العمل المتاح .

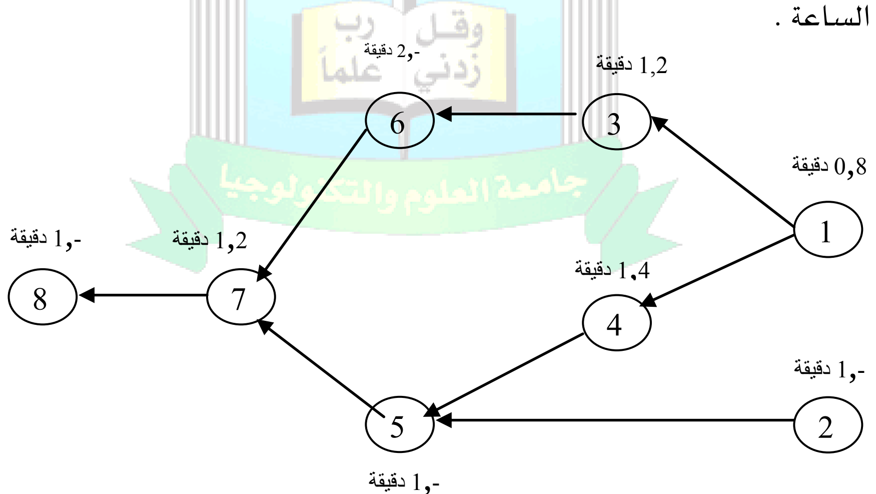
الطريقة الثانية : طريقة كيلبرج ووستر Kilbridge and wester's Method :

وهي تقوم على أساس إعطاء أرقام لكل مهمة تعبر عن عدد المهام السابقة لها ،من خلال مخطط مناسب للأسبقيات،بحيث يتم ترتيب المهام وفقاً لعدد المهام التي تسبقها،والرقم صفر يأخذ الترتيب الأول في الخط ثم الرقم (1) و(2) ..الخ،وبالتالي فإن المهام الأولى التي توزع على المحطات هي تلك التي تكون بأقل عدد من المهام السابقة وهو الصفر،وبعد ذلك الرقم (1) ...الخ والمثال رقم (4-2) يوضح هذه الطريقة .

مثال (2.3) :



بموجب مخطط الأسبقيات الآتي،المطلوب موازنة الخط الإنتاجي بـ(3) محطات بموجب طريقة كيلبرج ووستر،مع العلم أن الخبراء يتوقعون إنتاج (20) وحدة في الساعة .



UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

الحل : **أولاً :** ترتيب المهام حسب المهام السابقة لها كما يلي :

المهام	عدد المهام السابقة لها	الوقت المطلوب لإنجاز المهام بالدقائق
1	صفر	0,8
2	صفر	1,-
3	1	1,2
4	1	1,4
5	3 (4،2،1)	1,-
6	2 (3،1)	2,-
7	6 (5،6،3،4 ،2،1)	1,2
8	7 (7،6،5،4،3،2 ،1)	1,-
		___
		9,6

ثانياً : احتساب وقت الدورة كما يلي :

وقت الدورة = الوقت المطلوب لإنجاز المهام / عدد المحطات

= 9,6 / 3 = 3,2 دقيقة .

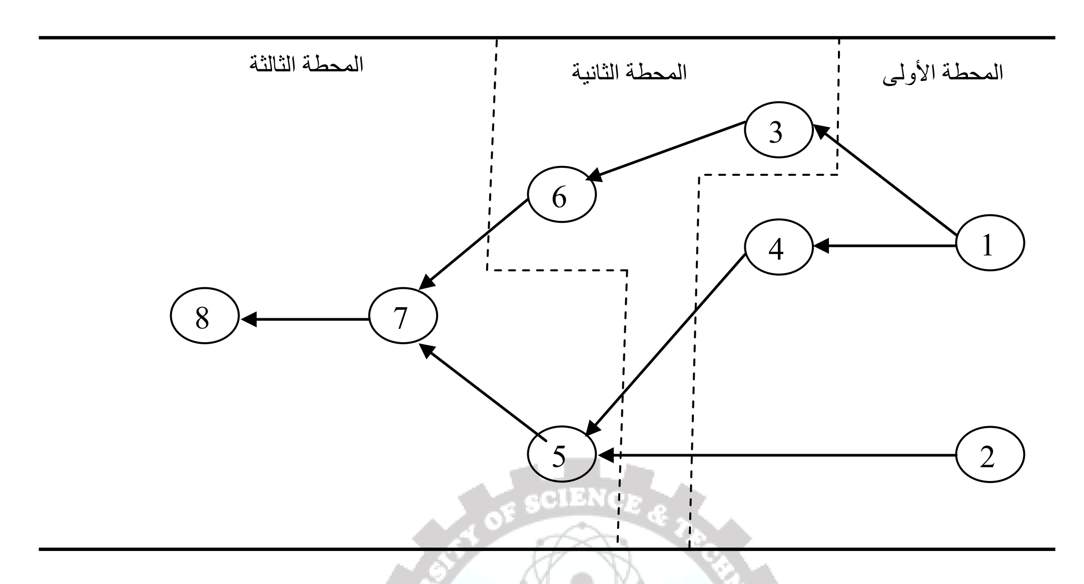
جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

ثالثاً : توزيع المهام على المحطات على أساس وقت الدورة (3,2) دقيقة كما يلي :

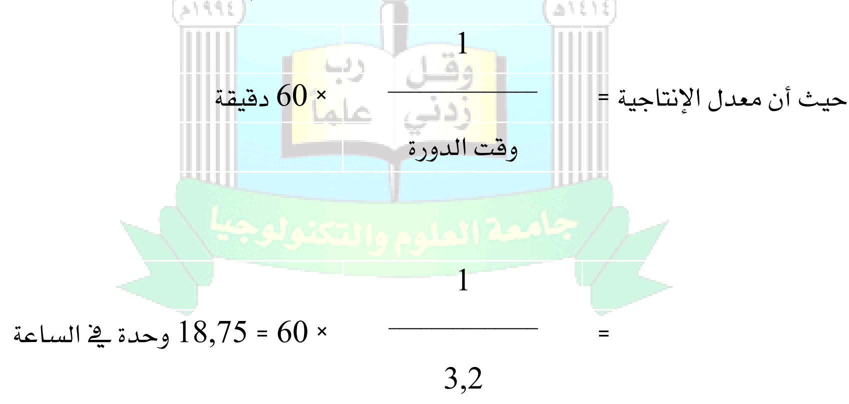
المحطة	المهام	الوقت المطلوب لإنجاز المهمة	مجموع الوقت المطلوب في كل محطة	الوقت غير المستغل
	2	1,-		
1	1	0,8	3,2	صفر
	4	1,4		
2	3	1,2	3,2	صفر
	6	2,-		
	5	1,-		
3	7	1,2	3,2	صفر
	8	1,-		

حيث أنه من أجل توزيع المهام على المحطات فقد تم اختيار المحطة (1) وتم توزيع المهمتين (1)،(2) عليها،ونظراً لأن الوقت المطلوب لإنجاز هاتين المهمتين يساوي (1,8) دقيقة،وبما أن الفارق هو (1,4) دقيقة فإن بالإمكان إضافة مهمة أخرى،وهي إما المهمة (3) التي يساوي وقت إنجازها (1,2) دقيقة أو المهمة (4) التي يساوي وقت إنجازها (1,4) دقيقة . وقد تم اختيار المهمة (4) لكون الوقت المطلوب لإنجازها مع المهمتين (1)،(2) يساوي (3,2) دقيقة،في حين أنه لو تم اختيار المهمة (3) فإن الوقت المطلوب للإنجاز يساوي (3) دقائق،الأمر الذي يعني أنه سوف يكون هناك (2,-) دقيقة وقت غير مستغل،وهكذا بالنسبة لبقية المهام .

رابعاً : وضع مخطط الأسبقيات الخاص بتوزيع المهام على الثلاث المحطات كما يلي :-



وهذا الحل ممتاز لكن المخرجات (الإنتاجية في الساعة) تكون (18,75) وحدة في الساعة وليس (20) وحدة في الساعة كما تم تحديده كهدف للمنظمة .



حيث أن معدل الإنتاجية = $\frac{1}{\text{وقت الدورة}}$ × 60 دقيقة

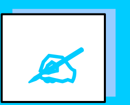
= $\frac{1}{3,2}$ × 60 = 18,75 وحدة في الساعة

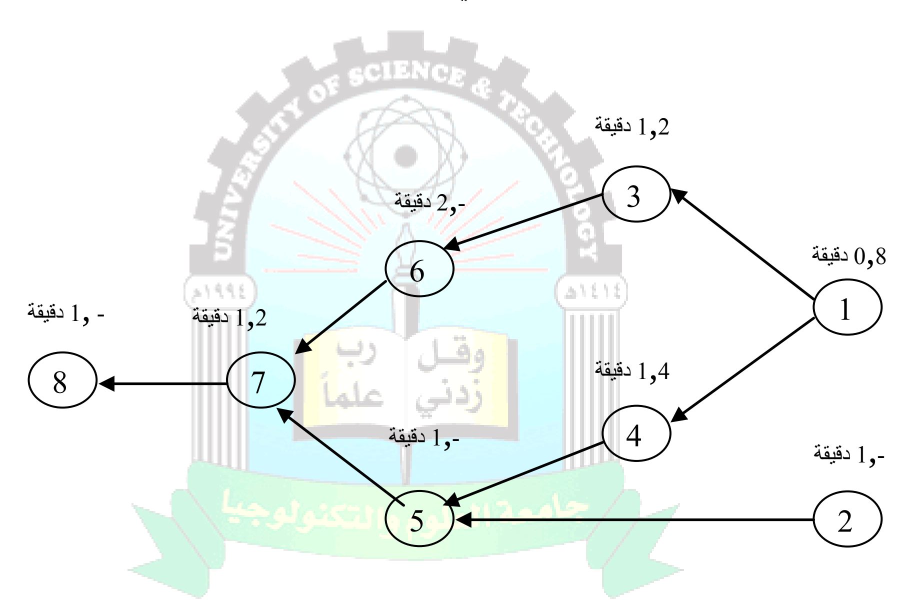
الطريقة الثالثة : طريقة الترتيب الموقعي الموزون :

وبموجب هذه الطريقة يتم توزيع المهام على المحطات على أساس المهام التي تكون المهام التابعة لها ذات وقت إجمالي أكبر، أي أن مجموع الوقت المطلوب لإنجاز جميع المهام اللاحقة أكبر.

مثال (3.3) :

بموجب مخطط الأسبقيات الآتي : المطلوب موازنة الخط الإنتاجي بـ (3) محطات وفقاً لطريقة الترتيب الموقعي الموزون.





الحل

أولاً : يتم احتساب الأوزان لكل مهمة . بجمع الوقت المطلوب لإنجاز المهام اللاحقة لها كما يلي :

المهمة	الوزن
1	7,8 (1,2 + 1,4 + 1,- + 2,- + 1,2 + 1,-) . كل المهام ماعدا (2) ,
2	3,2 (1,- + 1,2 + 1,-)
3	4,2 (2,- + 1,2 + 1,-)
4	3,2 (1,- + 1,2 + 1,-)
5	2,2 (1,2 + 1)
6	2,2 (1,2 + 1)
7	1,-
8	صفر

ثانياً : احتساب وقت الدورة :

وقت الدورة = (الوقت المطلوب لإنجاز المهام) / (عدد المحطات) = 9,6 / 3 = 3,2 دقيقة

ثالثاً : يتم توزيع المهام على المحطات على أساس وقت الدورة (3,2) دقيقة، ولكن قد يكون هناك صعوبة في توزيع المهام على (3) محطات على أساس وقت الدورة (3,2) دقيقة بشكل لا يؤثر على الأسبقيات ولا على التوزيع الموقعي للمهام . ولهذا فإنه لا يمكن التوزيع على (3) محطات وإنما على (4) محطات بعد الأخذ بنظر الاعتبار أن وقت الدورة يساوي (3,2) دقيقة . ولكن إضافة المحطة الرابعة سوف يؤدي إلى وقت تأخير في التوازن يساوي 25٪ كما يلي:-

$$\text{تأخير التوازن} = \left[\frac{(\text{عدد المحطات} \times \text{وقت الدورة}) - \text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات} \times \text{وقت الدورة}} \right] \times 100$$

$$= \left[\frac{9{,}6 - (3{,}2 \times 4)}{3{,}2 \times 4} \right] \times 100 = 25\%$$

رابعاً : يتم استخراج الوقت الكلي غير المستغل على أساس وقت الدورة (3,2) دقائق

المحطات	المهام	الوقت المطلوب للإنجاز	مجموع الوقت في كل محطة	الوقت غير المستغل
	1	0,8		-,2
1	2	1,-	3	
	3	1,2		
2	4	1,4	2,4	0,8
	5	1,-		
3	6	2,-	3,2	صفر
	7	1,2		
4	8	-,1	1,-	2,2
المجموع		9,6	9,6	3,2

خامساً : يمكن أن يتم توزيع المهام على (4) محطات مع وقت دوره (3) دقائق وهو أفضل حل يمكن الوصول إليه وبتأخير توازن بنسبة 20٪ فقط .

أي :-

$$\text{تأخير التوازن} = \frac{\left[(3\times4) - 9,6\right] \times 100}{3 \times 4} = 20\%$$

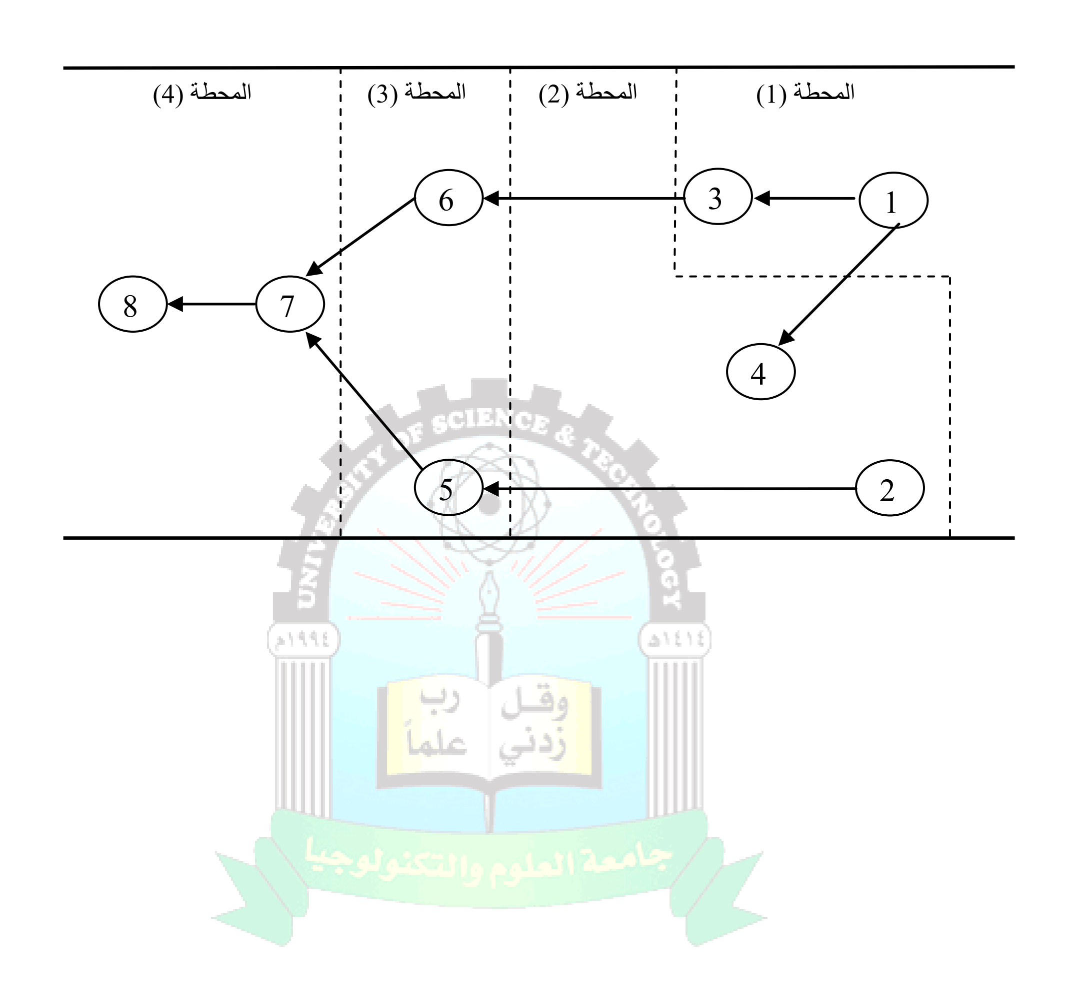
سادساً : يتم توزيع المهام على أربع محطات وفقاً للبديل : وقت الدورة (3) دقائق و 20٪ .

نسبة تأخير التوازن كما يلي :-

المحطات	المهام	الوزن	الوقت المطلوب لإنجاز المهام	مجموع الوقت في كل محطة	الوقت غير المستغل
	1	7,8	0,8		
1	2	3,2	1,-	-,2	1,-
	3	4,2	1,2	2,4	0,6
2	4	3,2	1,4		
3	5	2,2	1,-	3,-	صفر
	6	2,2	2,-		
	7	1,-	1,2	2,2	0,8
4	8	صفر	-,1		
المجموع			9,6	9,6	2,4

يتبين من سادساً أنه تم توزيع المهام على (4) محطات وفقاً للبديل (وقت دورة (3) دقائق،و20٪ نسبة تأخير التوازن)،وذلك بالاعتماد على الوزن النسبي للمهام،حيث تم وضع المهام (1،3) على المحطة (1) لكونهن يمثلن أكثر المهام وزناً،كما تم وضع المهام (2،4) على المحطة (2)،والمهام (5،6) على المحطة (3) والمهام (7،8) على المحطة (4) وعلى نفس الأساس وهو الوزن النسبي للمهام . وقد أسفر ذلك إلى تخفيض الوقت غير المستغل من (3،2) دقيقة إلى (2،4) دقيقة .

سابعاً : مخطط الأسبقيات على أساس توزيع المهام على أربع محطات يكون كما يلي :



أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح مفهوم نظام الإنتاج المستمر . محدداً أهم خصائصه .
2. وضح أهم مميزات وعيوب نظام الإنتاج المستمر .
3. وضح مع الرسم خطوط الإنتاج المستمر وأهم مكونات الخط الإنتاجي .
4. وضح ما المقصود بموازنة الخط الإنتاجي وما الهدف منه ؟.
5. ما المقصود بوقت الدورة ووقت الخدمة ؟.
6. ما المقصود بمشكلة موازنة الخط الإنتاجي التي تظهر في نظام الإنتاج المستمر وضح ذلك بالرسم ؟.

تدريب (1)

إحدى المنظمات الصناعية قامت بتحديد تسع المهام اللازمة لإنتاج منتج معين وقد كان الوقت المطلوب لإنجاز كل مهمة كما يلي :

المهمة	وقت إنجاز المهمة بالدقائق
1	0,4
2	0,5
3	0,6
4	0,7
5	0,5
6	1,-
7	0,6
8	0,1
9	0,4
مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام	4,8

وقت توقع الخبراء إنتاج (40) وحدة في الساعة

المطلوب :

1- احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام .

2- احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجي في حالة تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام إلى (0,7) دقيقة .

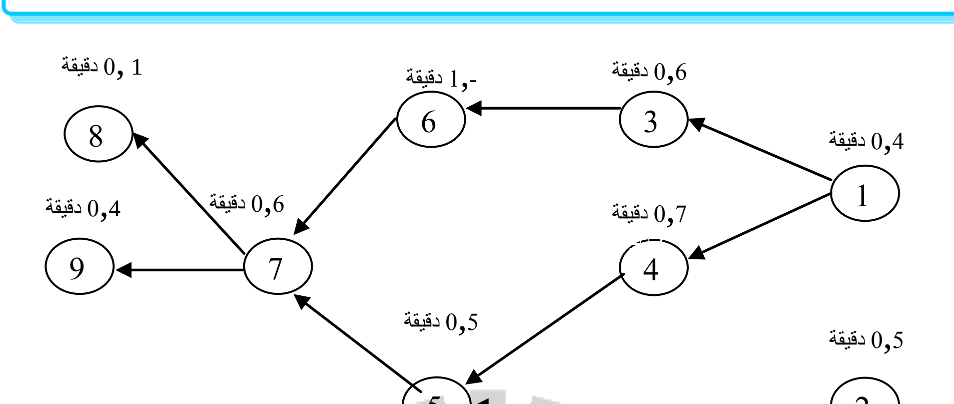
3- تحديد عدد المحطات في حالة التوازن .

4- احتساب تأخر التوازن إذا وجد .



تدريب (2)

بموجب مخطط الأسبقيات الآتي :-المطلوب موازنة الخط الإنتاجي بـ(3) محطات، وفقاً لطريقة كيلبرج ووستر ؟



3. تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المتقطع:

1.3 مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم خصائصه :

هناك عدد من منظمات الأعمال الإنتاجية أو الخدمية التي تقوم بإنتاج السلع أو تقديم الخدمات وفقاً لنظام الإنتاج والعمليات المتقطع أو المتغير، حيث تقوم بإنتاج أو تقديم السلع أو الخدمات التي تتغير مواصفاتها من وقت إلى آخر وفقاً لرغبات العملاء المختلفة أو بحسب طلب العملاء .

وفي ظل هذا النظام يتم إنتاج السلع أو تقديم الخدمات من خلال تقسيم عملية الإنتاج والعمليات إلى مجموعة من العمليات، وكل عملية يتم القيام بها مع عمليات أخرى لمنتجات أخرى في ظل دفعة كاملة .

ومن أمثلة المنظمات التي تقوم بإنتاج السلع أو تقديم الخدمات وفقاً لنظام الإنتاج والعمليات المتقطع ما يلي :-

أ-المنظمات التي تقوم بإنتاج المنتجات الثقيلة التي تتميز بالتعقيد وارتفاع تكلفة إنتاجها وأسعار بيعها، مثل منظمات صناعة الآلات والمعدات والأجهزة الثقيلة ومعدات الورش، ومنظمات صناعة المعدات والوسائل الحربية، منظمات صناعة معدات توليد الطاقة، وصناعة ألآت الطباعة .

ب- منظمــات صــناعة المنتجــات الإلكترونيــة والمحولات، والصــناعات الدقيقة .

جـ- منظمات صناعة آلات ومعدات صناعة الغزل والنسيج .

د- ورش الإصلاح المختلفة .

هـ- توزيع المنتجات التي يتم توزيعها بشكل متقطع .

و- تقديم الخدمات المختلفة، وخاصة الترفيهية التي لا تقدم إلا في حضور عدد معين من العملاء .

ز- خدمات النقل المختلفة .

ح- الخدمات الاستشارية .

ط- الدراسات والبحوث .

وفي ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع يتم تجميع الآلات والمعدات مع بعضها وفقاً للمعليات أو الوظائف التي تقوم بها، أي وفقاً للترتيب الداخلي على أساس العمليات الذي يتم بموجبه تجميع الآلات والمعدات ذات الطبيعة المتشابهة ووضعها في مكان أو قسم معين، بحيث أن جميع السلع التي يتم إنتاجها تمر على هذا القسم ثم تتحول إلى قسم آخر، وهكذا على التوالي .

وهذا النوع من الإنتاج والعمليات يؤدي إلى وجود منتجات غير تامة الصنع بين الأقسام المختلفة بسبب عدم انتظام حجم العمل . كما أنه يؤدي إلى وجود اختناقات أو توقفات معينة وعدم توازن الخط الإنتاجي .

وهذا يؤدي إلى زيادة طول دورة الإنتاج والعمليات، وهذا يعتبر من أكثر المشاكل التي تواجه تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع.

ومن أهم الخصائص التي يتميز بها نظام الإنتاج والعمليات المتقطع ما يلي:

أ. يتم تطبيقه في المنظمات ذات الطلب والإنتاج المتغيرين .

ب. يتم إنتاج السلع أو تقديم الخدمات حسب الطلب وبكميات صغيرة وتشكيلة كبيرة .

ج.يتم تكوين الطلب الكلي على السلع أو الخدمات من طلبات أو أوامر تشغيل مختلفة المواصفات وبحسب طلب عملاء مختلفين .

د.يتم تخطيط الإنتاج والعمليات لكل عملية إنتاجية على حدة،ويتم تحديد كميات الإنتاج،وبداية وناهية العملية الإنتاجية لكل عملية على حدة.

ه. هناك تغيرات مستمرة في تصميم السلع أو الخدمات وأجزائها .

و.يختلف معدل الإنتاج من إنتاجية إلى أخرى ومن وقت إلى آخر وفقاً لدرجة استقرار الطلب على السلعة أو الخدمة .

ز.عادة ما يتم الإنتاج بعد البيع وبعد التعاقد مع العملاء على تنفيذ طلبيه معينة وبأسعار معينة وفي مواعيد محددة .

ح.يتم ترتيب الآلات والمعدات على أساس وظيفي أو على أساس العمليات بعد تجميع الآلات والمعدات وفقاً للعملية أو النشاط الذي تقوم به .

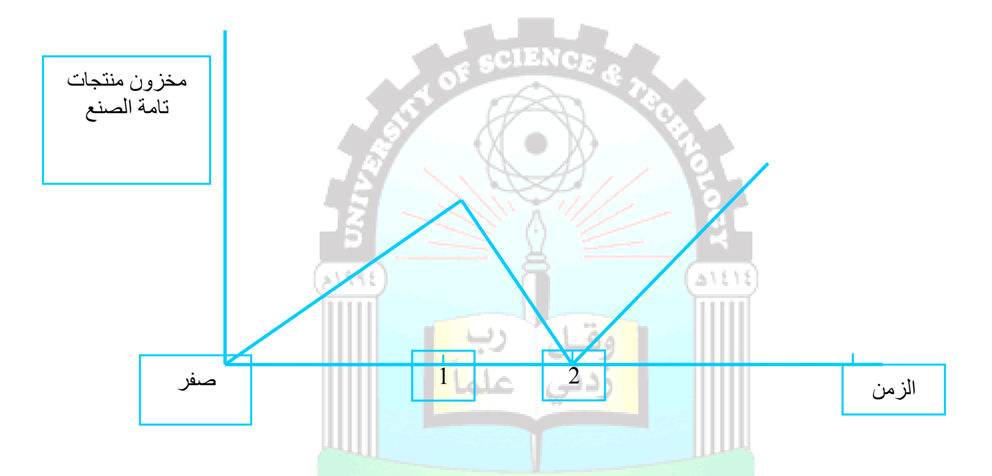
ط. يدخل في إنتاج السلع أو الخدمات مجموعة كبيرة من الأجزاء المصنوعة أو المشتراة من خارج المنظمة .

ي. يتميز نظام الإنتاج والعمليات المتقطع بالمرونة حيث يتم تغيير أو استبدال آلة معينة دون تعيير جميع الآلات، كما يمكن تغيير المنتجات دون توقف الآلات والمعدات أو المنتجات الأخرى، وكذالك فإن توفق آلة معينة لا يؤدي إلى توقف العملية الإنتاجية كما هو الحال في نظام الإنتاج المستمر .

أما أهم عيوب نظام الإنتاج والعمليات المتقطع فتتمثل في كونه يتحاج إلى مساحة كبيرة للاحتفاظ بالمنتجات نصف المصنعة لحين ظهور الوقت المناسب لاستكمال إنتاجها ، كما يعاب عليه طول دورة الإنتاج وصعوبة القيام بأعمال الرقابة .

ومن أجل استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة للآلات والمعدات التي تفوق، في أغلب الأحيان، الطاقة الإنتاجية المطلوبة فيجب على المنظمة أن تعمل على استغلال الطاقة المتاحة للآلات والمعدات في إنتاج سلع أو خدمات أخرى . ونظراً لأن نظام الإنتاج والعمليات المتقطع يتم حسب الطلب وبعد تجميع أوامر إنتاج كافية من الأجزاء المتشابهة، فإن من المفيد توضيح كيف يتم الإنتاج المتقطع، الذي يقوم على حسن استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة للآلات والمعدات . والشكل البياني رقم (5.3) يوضح كيف يم الإنتاج المتقطع :-

شكل رقم (5.3)



يتبين من الشكل البياني رقم (5.3) أن هناك ثلاث فترات زمنية، أو أكثر ففي الفترة (صفر) التي تمثل نقطة البداية يتم إنتاج السلع أو الخدمات ويتم تسليمها بشكل مستمر إلى مخازن المنتجات التامة الصنع، وفي نفس الوقت يتم التوزيع من المخازن إلى العملاء . ولكن نظراً لأن الطاقة الإنتاجية المتاحة للآلات والمعدات تفوق الطاقة الإنتاجية المطلوبة من قبل العملاء، فإن معدل الإنتاج يفوق معل التوزيع، لذا فإنه خلال الفترة من (1) إلى (2) لا يتم إنتاج وإنما استهلاك من المخازن إلى أن يتم الوصول إلى النقطة (2) حيث يصل المخزون إلى الصفر، ثم يتم بعد ذلك إنتاج كمية جديدة من المنتجات . وهكذا يكون الإنتاج المتقطع من فترة إلى أخرى، والمهم في الأمر أنه عند القيام بالتخطيط للإنتاج والعمليات يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار استغلال الطاقة الإنتاجية للآلات والمعدات خلال فترة الاستهلاك

وذلك بالتخطيط لإنتاج سلع أو أجزاء أخرى ،وذلك بما يحقق حسن استغلال الموارد الإنتاجية المتاحة للآلات والمعدات .

2.3 الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة :

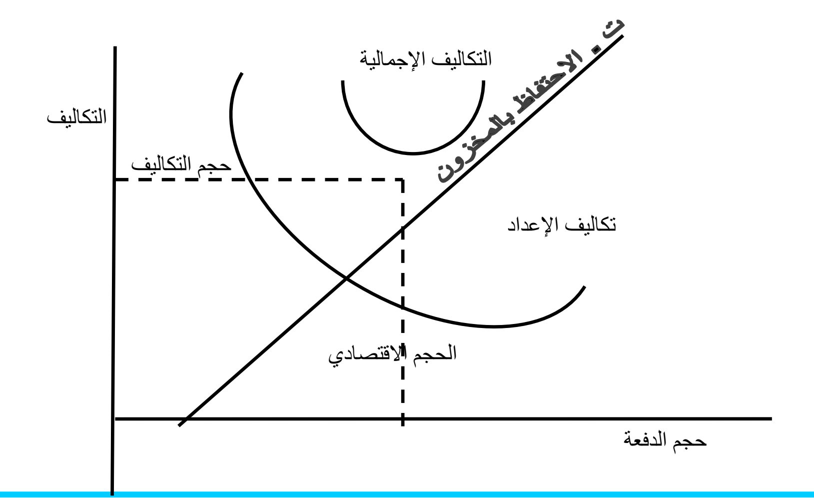
من أجل استغلال الطاقة الإنتاجية للآلات والمعدات أفضل استغلال ممكن يجب أن يتم تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة بهدف تخفيض التكاليف الإنتاجية . حيث أن حجم الدفعة الإنتاجية إذا كان كبيراً فإن ذلك يؤدي إلى زيادة حجم المخزون من المنتجات التامة الصنع وبالتالي ارتفاع تكاليف الاحتفاظ به، الأمر الذي يعني تجميع جزء كبير من رأس المال في شكل مخزون، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فإن حجم الدفعة الإنتاجية صغيرة الحجم يتطلب القيام بالإنتاج بعدد كبير من الدفعات خلال فترة زمنية معنية، وهذا يترتب عليه ارتفاع في تكاليف الإعداد والتهيئة لكل دفعة .

ومن أجل حل هذه المشكلة، المتمثلة بحجم الإنتاج بدفعات كبيرة الحجم وما يترتب عليه من ارتفاع تكاليف الإعداد والتهيئة، يجب العمل على التوازن بين تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، في حالة الدفعات الكبيرة، وتكاليف التهيئة والإعداد للآلات والمعدات لكل دفعة إنتاجية في حالة الدفعات الصغيرة .

والشكل البياني رقم (6.3) يوضح العلاقة بين التكاليف وحجم الدفعة الإنتاجية .

شكل (6.3)

العلاقة بين التكاليف الإنتاجية وحجم الدفعة الإنتاجية



يتبين من الشكل البياني رقم (6.3) أنه كلما زاد حجم الدفعة الإنتاجية ارتفعت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون،والعكس صحيح . في حين أنه كلما قل حجم الدفعة ارتفعت تكاليف الإعداد والعكس صحيح . وأن حل هذه المشكلة يتمثل في التوازن بين الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة وحجم التكلفة الإجمالية،والذي يتمثل في الشكل البياني بنقطة التقاطع التي عندها يكون حجم الدفعة اقتصادي،حيث تكون عندها تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف الإعداد متقاربة .

3.3 طرق احتساب الحجم الإقتصادي للدفعة المنتجة :

هناك أكثر من طريقة لاحتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة،بعض من هذه الطرق يتم استخدامها عندما يكون الطلب على السلع أو الخدمات معروفاً ومعدله ثابتاً،والبعض الآخر منها يتم استخدامها في حالة ما يكون الطلب على السلع أو الخدمات غير معروف . ولهذا فسوف يتم تقسيم طرق احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة إلى مجموعتين رئيسيتين،هما :-

المجموعة الأولى : مجموعة الطرق المرتبطة بالحالات المعروفة أو المؤكدة :

والتي تتكون من ثلاث طرق .. من هذه الطرق ما يلي :

الطريقة الأولى : الطريقة التي تأخذ بنظر الاعتبار تكلفة التهيئة والإعداد وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون .

والمثال التالي رقم (4.3) يوضح كيف يتم احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة بموجب هذه الطريقة .

مثال (4.3)

تقوم إحدى المنظمات بإنتاج تشكيلة من السلع . أحد أنواع هذه السلع كان الطلب عليه معروفاً ومستقراً تقريباً،حيث كان حجم الطلب عليه (16,000) وحدة في الشهر،وكان الإنتاج يتم بشكل متقطع حيث كانت الدفعة الخاصة بالسلعة تنجز بالكامل في نفس الوقت .

وفيما يلي بعض البيانات عن هذه السلعة :

- سياسة الإنتاج الحالية تقوم على أساس إنتاج الدفعة بـ (11,000) وحدة .
- كلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة (5) ريال في الشهر .
- تكلفة الإعداد والتجهيز لكل دفعة (20,000) ريال .

المطلوب :

أ-تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة من هذه السلعة .

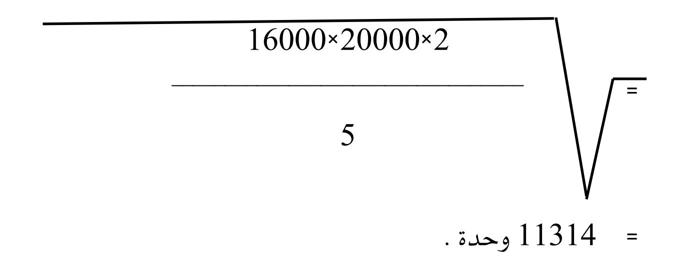
ب- احتساب الوقت الفعلي، والوقت الأمثل لدورة الإنتاج والمقارنة بينهما.

الحل :

أولاً : تحديد الحجم الاقتصادي :

يتم الوصول إلى الحجم الاقتصادي للدفعة بالاعتماد على القانون التالي :

$$\text{الحجم الاقتصادي للدفعة} = \sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكالفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة الواحدة}}}$$



$$= \sqrt{\frac{16000 \times 20000 \times 2}{5}}$$

= 11314 وحدة .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

ثانياً : احتساب الوقت الفعلي والوقت الأمثل لدورة الإنتاج :

أ-الوقت الأمثل لدورة الإنتاج = $\frac{\text{الحجم الاقتصادي للدفعة}}{\text{معدل الاستهلاك}}$

$$= \frac{11,314}{16,000} = 0,71$$ شهر

ب- الوقت الفعلي لدورة الإنتاج = $\frac{\text{كمية الدفعة الفعلية}}{\text{معدل الاستهلاك}}$

$$= \frac{11,000}{16,000} = 0,69$$ شهر

وهذا يعني أن الوقت الفعلي أقل من الوقت الأمثل بنسبة (0,3٪) (0,69- 0,71) ÷ 0,71 = 0,03 .

الطريقة الثانية : وهي الطريقة التي تأخذ بنظر الاعتبار تكلفة نقص المخزون، أو نفاذه، بالإضافة إلى تكلفة الاحتفاظ بالمخزون، وتكلفة الإعداد والمثال رقم (5.3) يوضح كيف يتم احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة بموجب هذه الطريقة .

مثال (5.3) :



فيما يلي بعض البيانات عن شركة سبأ للمنتجات البلاستيكية :-

- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (20) ريال للوحدة الواحدة في الشهر .
- تكلفة الإعداد والتجهيز للدفعة الواحدة (60,000) ريال .
- تكلفة نقص المخزون أو نفاد (200) ريال للوحدة الواحدة في الشهر.
- معدل الاستهلاك (22,000) وحدة في الشهر .

المطلوب :

أ- تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة بدون تكلفة نقص المخزون أو نفاده .

ب- تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة آخذاً بنظر الاعتبار تكلفة نقص المخزون ونفاده .

الحل :

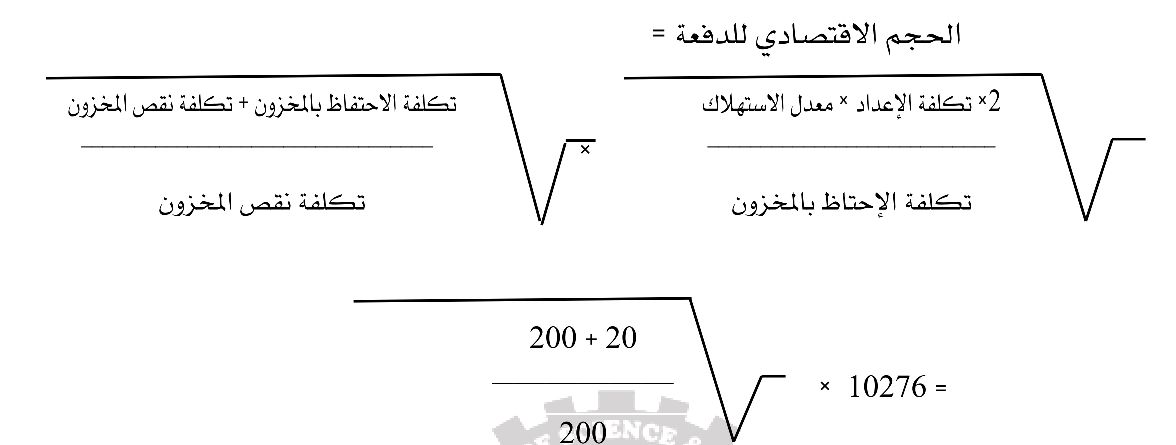
أ- الحجم الاقتصادي للدفعة بدون تكلفة نقص أو نفاد المخزون

$$\text{الحجم الاقتصادي للدفعة} = \sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون}}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 60000 \times 22000}{20}} = 10276 \text{ وحدة}$$

ب- الحجم الاقتصادي للدفعة بعد الأخذ بنظر الاعتبار تكلفة نقص المخزن أن نفاده .

الحجم الاقتصادي للدفعة =



$$\sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكلفة الإحتاظ بالمخزون}}} \times \sqrt{\frac{\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون} + \text{تكلفة نقص المخزون}}{\text{تكلفة نقص المخزون}}}$$

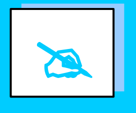
$$= 10276 \times \sqrt{\frac{200 + 20}{200}}$$

= 10276 × 1,061 = 10903 وحدة .

الطريقة الثالثة : وهي الطريقة التي بموجبها تتم احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة في حالة تسليم الدفعة للمخازن خلال فترة الإنتاج بدلاً من تسليمها بالكامل بعد الإنتهاء من إنتاجها . والمثال رقم (6.3) يوضح كيف يتم احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة وفقاً لهذه الطريقة .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

مثال (6.3) :



شركة الشيماء الصناعية للمنتجات الالكترونية، معدل إنتاجها اليومي (6,000) وحدة في اليوم من أحد منتجاتها التي تقوم ببيعه بمعدل ثابت قدره (2,000) وحدة في اليوم . وقد كانت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون تساوي (15) ريال للوحدة الواحدة في الشهر، وتكاليف الإعداد والتجهيز للدفعة الواحدة تساوي (5,000) ريال .

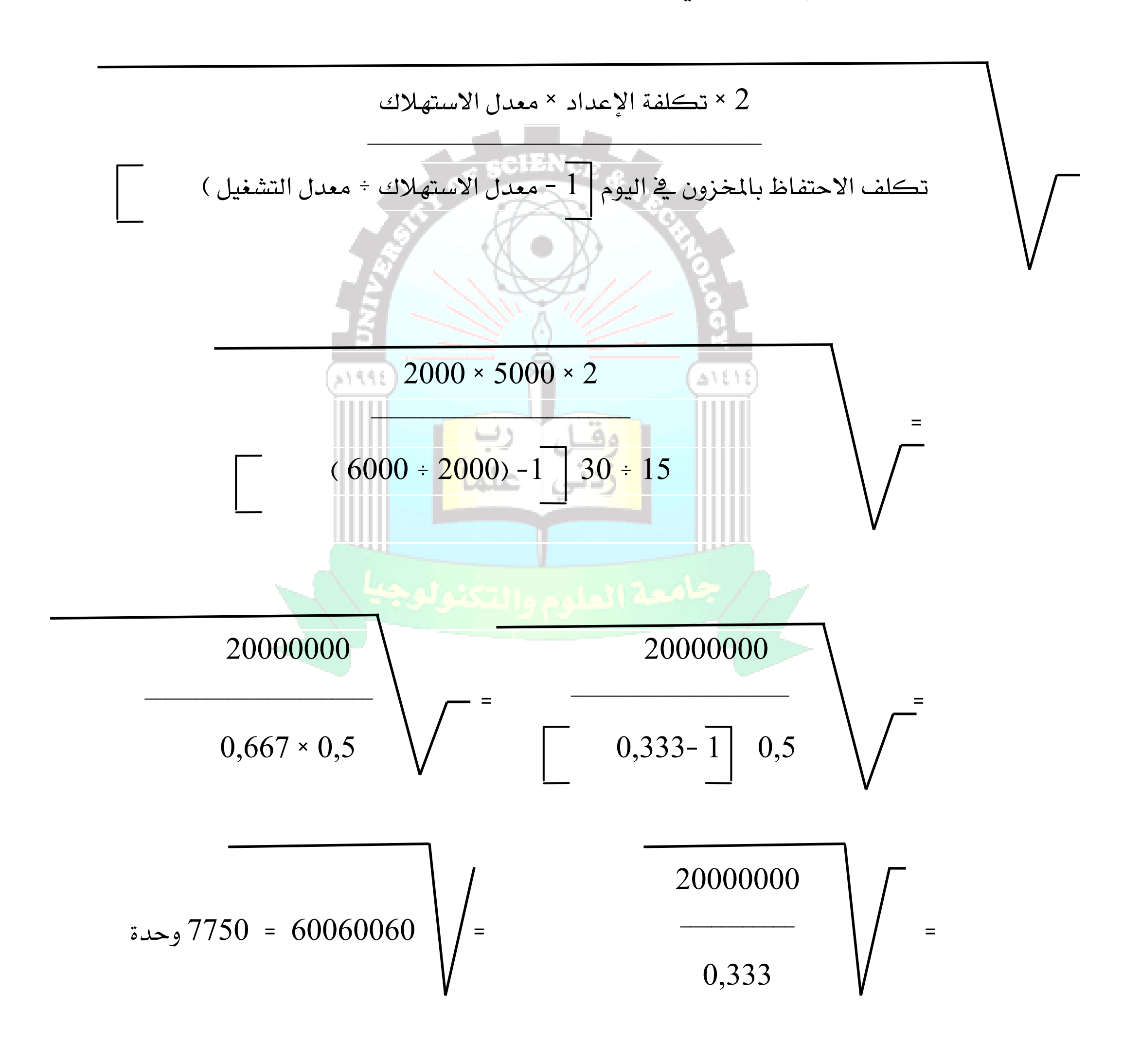
المطلوب :

تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة .

الحل :

يتم احتساب الحجم الاقتصادي للدفعة باستخدام المعادلة التالية :

الحجم الاقتصادي للدفعة =



$$\sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكلف الاحتفاظ بالمخزون في اليوم} \left[1 - \text{معدل الاستهلاك} \div \text{معدل التشغيل}\right]}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 5000 \times 2000}{15 \div 30 \left[1 - (2000 \div 6000)\right]}}$$

$$= \sqrt{\frac{20000000}{0{,}5 \left[1 - 0{,}333\right]}} = \sqrt{\frac{20000000}{0{,}5 \times 0{,}667}}$$

$$= \sqrt{\frac{20000000}{0{,}333}} = \sqrt{60060060} = 7750 \text{ وحدة}$$

المجموعة الثانية : مجموعة الطرق المرتبطة بحالات عدم التأكد :

حيث أن طرق المجموعة الأولى تمثل حالات التأكد، أو الطرق التي يكون فيها الطلب معروفاً وثابتاً، وهذا قد لا يكون موجوداً في الحياة العملية، والمجموعة الثانية من الطرق تقوم على الحالات الاحتمالية، أي الحالات التي يكون فيها معدل الطلب على السلع أو الخدمات، وكذلك معدل الاستهلاك، ومعدل الإنتاج غير معروفة وثابتة .

وفيما يلي، يتم التعرض، بشكل مختصر، لبعض الطرق المرتبطة بحالات عدم التأكد :

الطريقة الأولى : طريقة تحديد حجم الدفعة في حالة عدم التأكد من التكاليف :

إن الإجراءات التي تم إتباعها عند تطبيق المجموعة الأولى من طرق تحديد حجم الدفعة الإقتصادية في حالات التأكد والثبات، كانت تهدف إلى الموازنة بين تكلفة الإعداد والتجهيز . وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون وذلك بالاعتماد على تكاليف معروفة وثابتة .

ولكن في حالة عدم التأكد لهذه التكاليف فإن تلك الإجراءات لا يمكن تطبيقها . وإنما يجب القيام ببعض التعديلات على إجراءات تحديد الدفعة الاقتصادية من خلال تقدير تكاليف الإعداد والتجهيز، وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون . وبالتالي فإن طريقة احتساب حجم الدفعة الاقتصادية في حالة عدم التأكد من التكاليف لا تختلف عن طريقة احتسابه في حالة عدم التأكد والثبات مع فارق واحد أنه في الحالة الأخيرة، حالية عدم التأكد والثبات، يتم تقدير تكاليف الإعداد والتجهيز، وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون، وبما يتماشى مع الحد الأدنى لمجموع التكاليف المتغيرة .

الطريقة الثانية : طريقة تحديد حجم الدفعة في حالة عدم التأكد من معدل الاستهلاك:

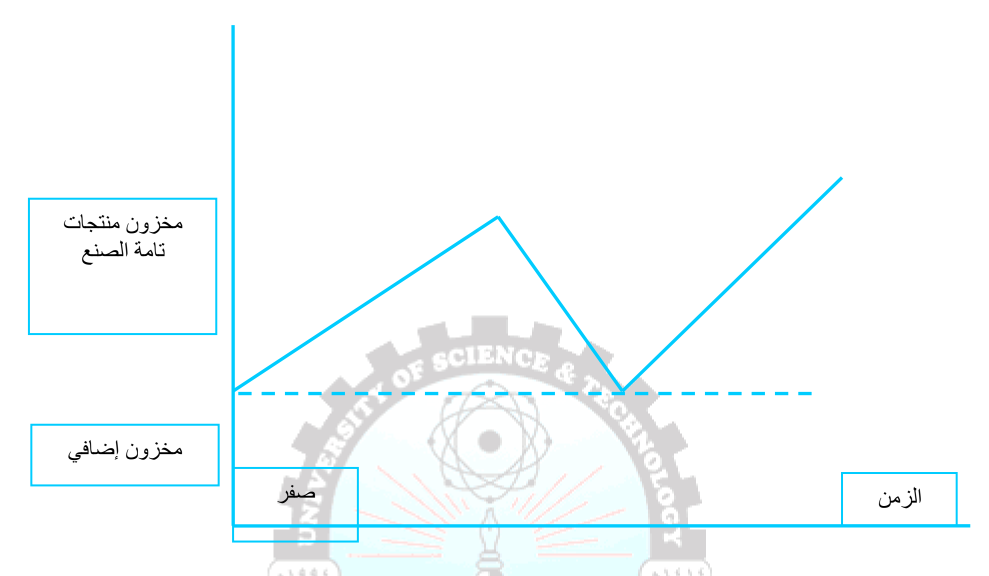
أي تحديد حجم الدفعة الإقتصادية مع الأخذ بنظر الإعتبارأن معدل الاستهلاك وحده غير معروف . وبالعودة إلى الشكل رقم (5.3) الذي يوضح أن إنتاج الدفعة يتم الانتهاء منه عند النقطة الزمنية (1) وإنتاج الدفعة اللاحقة لا يتم البدء به إلا عند النقطة (2)، إذا كان الطلب بين النقطة (1) والنقطة (2) أكبر من المتوقع فإن المخزون سوف يصل إلى الصفر قبل النقطة (2) ويحصل نقص أو نفاد المخزون .

إحدى الطرق التي يمكن من خلالها مواجهة نفاد المخزون المتأتي من كون الطلب الفعلي أعلى من الطلب المتوقع وهي استخدام المخزون الإضافي أو مخزون الأمان، والشكل رقم (7.3) يوضح استخدام المخزون الإضافي .



شكل رقم (7.3)

استخدام المخزون الإضافي



يتبين من الشكل البياني رقم (7.5) أنه في حالة نقص المخون المتأتي من كون الطلب الفعلي أعلى من الطلب المتوقع يمكن أن يتم استخدام الجزء الإضافي

أو مخزون الأمان وذلك للحماية من نقص المخزون،وأن كمية المخزون الإضافي تعد مقياساً لدرجة الحماية لمواجهة الزيادة في الطلب،وأنه كلما زاد حجم هذا المخزون كلما ساهم ذلك في تقليل مخاطر نفاد المخزون أو نقصه وهذا قد يؤدي إلى زيادة تكلفة الاحتفاظ بالمخزون والعكس صحيح .

مهما كانت كمية المخزون الإضافي فإن بالإمكان تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة بإتباع نفس الإجراءات التي سبق اتخاذها في المجموعة الأولى من طرق تحديد حجم الدفعة الاقتصادي،في حالة التأكد والثبات،ولن يكون هناك تأثير لقيمة المخزون الإضافي . وأن المخزون الإضافي لا يؤثر على مقدار الحجم الاقتصادي للدفعة ولكنه يؤثر على تكلفة الاحتفاظ بالمخزون . حيث أن تحديد كمية المخزون الإضافي تتأثر بمدى التباين في الطلب وفي الاستخدام،وبدرجة الحماية المطلوبة لمواجهة نفاد المخزون .

الطريقة الثالثة : طريقة تحديد حجم الدفعة الاقتصادي، في حالة عدم التأكد من معدل الإنتاج :

لو تم العودة إلى الشكل رقم (7.3) الذي يوضح أن الإنتاج والاستهلاك يتمان في نفس الوقت، وأن تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة يتم على افتراض أن معدل الاستهلاك ومعدل الإنتاج يكونان معروفين وثابتين، وهذا قد لا يكون موجوداً في الحياة العملية، فكما لا حظنا في الطريقة السابقة أن معدل الاستهلاك لا يكون كذلك . وبشكل عام فإن مستوى عدم التأكد بالنسبة لمعدل الإنتاج يكون أقل من مستوى التأكد بالنسبة لمعدل الاستهلاك، ومع ذلك فإنه يمكن أن يكون هناك مخاطر تتمثل بنافد المخزون نتيجة لعدم ثبات معدل الإنتاج نظراً لاحتمال تسليم كمية أقل من المتوقع إلى المخازن نتيجة للتباين وعدم ثبات معدل الإنتاج كما أن نفس الحالة يمكن أن توجد في حالة تسليم الدفعة بالكامل إلى المخازن، فإن من المحتمل أن يكون هناك شيء من عدم التأكد في الكمية التي يتم تسليمها وأن المخزون من المحتمل أن يصل إلى أدنى حد له .

وفي مثل هذه الحالات فإنه يمكن معالجتها بالاعتماد على المخزون الإضافي كما هو الحال في حالة عدم ثبات معدل الاستهلاك .

جامعة العلوم والتكنولوجيا
وقل رب زدني علما

تدريب (3)

فيما يلي بعض البيانات عن إحدى المنظمات الإنتاجية :-

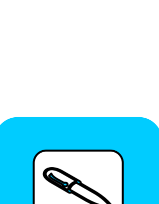
- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (120) ريال للوحدة الواحدة في السنة .
- تكلفة الإعداد والتجهيز للدفعة الواحدة (30,000) ريال .
- تكلفة نقص المخزون أو نفاده (100) ريال للوحدة الواحدة في الشهر.
- معدل الاستهلاك (11,000) وحدة في الشهر .

المطلوب :

أ-تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة بدون تكلفة نقص المخزون .

ب-تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة مع الأخذ بنظر الاعتبار تكلفة نقص المخزون أو نفاده .

تدريب (4)



شركة أيمن للمنتجات الصناعية ، تنتج أحد منتجاتها بمعدل إنتاج يومي قدره (3,000) وحدة ، وتقوم ببيعه بمعدل ثابت قدره (1,000) وحدة في اليوم . وقد كانت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون يساوي (15) ريالاً للوحدة الواحدة في الشهر وتكاليف الإعداد والتجهيز للدفعة الواحدة تساوي (2500) ريال .

المطلوب :

تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح المقصود بالإنتاج والعمليات المتقطع ؟.
2. ما أهم المنظمات التي تقوم بإنتاج السلع أو تقديم الخدمات وفقاً لنظام الإنتاج والعمليات المتقطع.
3. اذكر أهم الخصائص التي يتميز بها نظام الإنتاج والعمليات المتقطع.
4. وضح بيانياً كيف يتم الإنتاج المتقطع ؟.
5. وضح بالرسم البياني ، العلاقة بين التكاليف الإنتاجية وحجم الدفعة الإنتاجية.

تدريب (5)



إحدى المنظمات الصناعية تقوم بإنتاج منتج كان الطلب عليه معروفاً وثابتاً وفي حدود (8,000) وحدة في الشهر ، وكان يتم إنجاز الدفعة بالكامل في نفس الوقت .

وكانت سياسة الإنتاج الحالية تقوم على أساس إنتاج الدفعة بـ (5,500) وحدة . وكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة الواحدة (30) ريالاً في السنة . وكانت تكلفة الإعداد والتجهيز لكل دفعة (10,000) ريال .

المطلوب :

أ- تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .

ب-احتساب الوقت الفعلي ، والوقت الأمثل لدورة الإنتاج ، والمقارنة بينهما.

4. الخلاصة :

عزيزي الدارس : هناك أكثر من نظام إنتاجي يتم تطبيقه في منظمات الأعمال المعاصرة ، من أهم هذه الأنظمة نظام الإنتاج والعمليات المستمر ونظام الإنتاج والعمليات المتقطع ومن هذا المنطلق فإنه عندما نتناول بالدراسة تخطيط الإنتاج والعمليات ، لابد من التطرق للتخطيط للإنتاج والعمليات في ظل هذين النظامين . حيث تم تخصيص هذه الوحدة لتناول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر وفي ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع من خلال توضيح مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المستمر ، وأهم خصائصه ، توضيح خطوط الإنتاج المستمر لكونها ملازمه لنظام الإنتاج والعمليات المستمر ، توضيح لكيفية موازنة الخط الإنتاجي والتطرق لبعض طرق موازنة الخط الإنتاجي ، وذلك بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بإعطاء فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر وأهم خصائصة ، وكذلك الإلمام بطرق موازنة الخط الإنتاجي وكيفية استخدامها لموازنة الخط الإنتاجي ، بالإضافة إلى التعرف على خطوط الإنتاج والعمليات المستمر.

كما تم توضيح مفهوم نظام الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم الخصائص التي يتميز بها ، مع التركيز على الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة وطرق إحتساب الحجم الاقتصادي للدفعة .. لارتباط ذلك بنظام الإنتاج والعمليات المتقطع ، بما يتمشى مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بتكوين فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات المتقطع وأهم خصائصه ، والتعرف على الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة، والإلمام بطرق إحتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة وكيفية استخدامها لاحتساب الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة .

5. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية :

عزيزي الدارس : في الوحدة السابقة تم تناول موضوع تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات والمتثملة بتخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر والمتقطع ، وتتناول الوحدة التالية ، بعض طرئقه وأساليب الإنتاج والعمليات مثل الطريقة البيانية ، وطريقة النقل ، وخرائط " جانت " وطريقة " بيرت " . من خلال تناول مفهوم كل طريقة من هذه الطرق بصفة عامة ومكونات كل طريقة على حده مع التركيز على خطوات تطبيق كل طريقة والمهارات المطلوبة للقيام بذلك مع التركيز على الجانب العملي من خلال إيضاح ذلك بأمثلة عملية لكل طريقة . وهذا ما سوف يتم تناوله في الوحدة الدراسية التالية .



6. إجابة التدريبات :

تدريب (1) :

أولاً : احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام :

وقت الدورة الإنتاجية المتاح = الوقت المتاح للإنتاج / معدل الإنتاج = 60 دقيقة / 40 وحدة = 1.5 دقيقة

أما وقت الدورة الفعلي = مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهمة / عدد المحطات

ويمكن احتساب وقت الدورة، ومعدل الإنتاجية، كما هو مبين في الجدول التالي :

وقت الدورة ومعدل الإنتاجية في حالة التوازن التام

عدد المحطات	وقت الدورة الإنتاجية بالدقائق	معدل الإنتاجية (وحدة / ساعة)
1	4,8	12,25
2	2,4	25،-
3	1,6	37,50
4	1,2	50،-
5	0,96	62,50
6	0,80	75،-
7	0,69	87،-
8	0,60	100،-
9	0,53	113,20

حيث تم احتساب الإنتاجية كما يلي :

$$\text{معدل الإنتاجية} = \frac{1}{\text{وقت الدورة}} \times 60 \text{ دقيقة .}$$

يتبين من الجدول أن وقت الدورة بعد المحطة الرابعة أصغر من أطول وقت لإنجاز المهمة وهو (1) دقيقة واحدة . كما تبين أن المنظمة بإمكانها إنتاج ما يقارب (40) وحدة في كل ساعة بأربع محطات،وفي حالة التوازن بإمكانها إنتاج (50) وحدة في الساعة .

ثانياً : احتساب وقت الدورة ومعدل الإنتاجية على أساس تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (1) دقيقة إلى (0,7) دقيقة في حالة تحسين التكنولوجيا المستخدمة وفي ظل التوازن التام .. كما هو مبين في الجدول التالي .

وقت الدورة ومعدل الإنتاجية بعد تخفيض أطول وقت إلى (0,7) دقيقة

عدد المحطات	وقت الدورة الإنتاجية بالدقائق	معدل الإنتاجية (وحدة / ساعة)
1	4,5	13,33
2	2,25	26,67
3	1,50	40،-
4	1,13	53،-
5	0,90	67،-
6	0,75	80،-
7	0,64	93,80
8	0,56	107،-
9	0,50	120،-

حيث تم احتساب وقت الدورة ومعدل افنتاجية على نفس المعادلات السابقة .

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات}}$$

$$\text{معدل الإنتاجة} = \frac{1}{\text{وقت الدورة}} \times 60 \text{ دقيقة}$$

وذلك بعد تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (1) دقيقة إلى (0,7) دقيقة كما يلي :

0,3 = 0,7 – 1

4,5 = 0,3 – 4,8

كما تبين من الجدول أنه في حالة تخفيض أطول وقت، لإنجاز المهام من (1) دقيقة إلى (0,7) دقيقة . فإن (3) محطات تكون كافية لإنجاز (40) وحدة في الساعة في حالة التوازن التام ومع وقت دورة يساوي (1,5) دقيقة .

ثالثاً : $\text{عدد المحطات} = \frac{\text{مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{وقت الدورة}} = \frac{4,8}{1,5} = 3,2$ محطة

وبتقريب الكسور يصبح عدد المحطات (3) أو (4) .

رابعاً : احتساب تأخير التوازن :

يتم احتساب تأخير التوازن أو الخسارة كما يلي :

$$\text{تأخير التوازن} = \left[\frac{\text{(عدد المحطات × وقت الدورة – (مجموع الوقت المطلوب لإنجاز المهام)}}{\text{(عدد المحطات في وقت الدورة)}} \times 100 \right]$$

وبتطبيق المعادلة في حالة كون عدد المحطات (3,2) فإن تأخير التوازن يكون :

$$\left[100 \quad 4,8 - (1,5 \times 3,2) \right]$$

$$\frac{}{1,5 \times 3,2} = \text{صفر}$$

ونظراً لأن عدد المحطات يجب أن يكون عدداً صحيحاً . فإذا تم تقريبه إلى (4) محطات فإن تأخير التوازن يكون :

$$\left[\frac{4,8 - (1,5 \times 4) \quad 100}{1,5 \times 4} \right] = 20\%$$

وهو عبارة عن مجموع الوقت غير المستغل لجميع المحطات كنسبة من مجموع وقت العمل المتاح، إما إذا تم تقريب عدد المحطات إلى (3) محطات فلن يكون هناك تأخير التوازن شريطة تخفيض أطول وقت لإنجاز المهام من (1) إلى (0,7) دقيقة في حالة إدخال أو تحسين تكنولوجيا الإنتاج .

تدريب (2) :

أولاً : ترتيب المهام حسب المهام السابقة لها، كما يلي :

المهام	عدد المهام السابقة لها	الوقت المطلوب لإنجاز المهام بالدقائق
1	صفر	0,4
2	صفر	0,5
3	1	0,6
4	1	0.7
5	3 (4،2،1)	0,5
6	2 (3،1)	1,0
7	6 (1،4،3،6،5)	0,6
8	7 (1،2،3،4،5،6،7)	0,1
9	7 (1،2،3،4،5،6،7)	0,4
		4,8

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

ثانياً : احتساب وقت الدورة، كما يلي :

$$\text{وقت الدورة} = \frac{\text{الوقت المطلوب لإنجاز المهام}}{\text{عدد المحطات}} = \frac{4,8}{3} = 1,6 \text{ دقيقة}$$

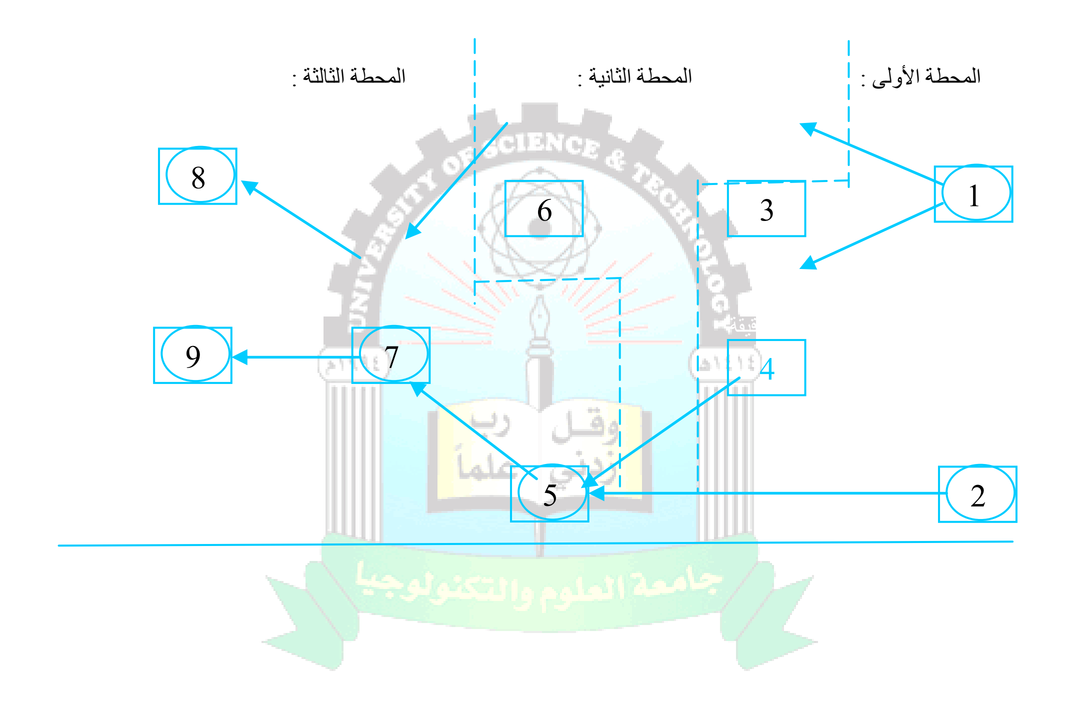
ثالثاً : توزيع المهام على المحطات على أساس وقت الدورة (1,6) دقيقة، كما يلي :

المحطة	المهام	الوقت المطلوب لإنجاز المهام	مجموع الوقت المطلوب في كل محطة	الوقت غير المستغل
1	2	0,5	1,6	صفر
	1	0,4		
	4	0,7		
2	3	0,6	1,6	صفر
	6	1,0		
3	5	0,5	1,6	صفر
	7	0,6		
	8	0,1		
	9	0,4		

حيث تم اختيار المهمتين الأولى والثانية على المحطة الأولى لأن مجموع المطلوب لإنجازهما يساوي (0,9) دقيقة، وبما أن الفارق بينه وبين وقت الدورة (0,7) دقيقة فقد تم اختيار المهمة الرابعة بدلاً من المهمة الثالثة التي وقت إنجازها (0,6) دقيقة لتجنب الوقت غير المستغل الذي يقدر بـ (0,1) دقيقة .

وتم اختيار المهمتين الثالثة والسادسة على المحطة الثانية لكون مجموع الوقت المطلوب لإنجازهما يساوي (1,6) دقيقة وهو وقت الدورة الإنتاجية ولتجنب الوقت غير المستغل وكذلك تم تحميل المهام الـ (5، 7، 8، 9) على المحطة الثالثة لنفس السبب .

رابعاً : وضع مخطط الأسبقيات الخاص بتوزيع المهام على الثلاث المحطات كما يلي :



وهذا الحل ممتاز لكن المخرجات (الإنتاجية في الساعة) تكون (37,5) وحدة في الساعة، وليس (40) وحدة في الساعة، كما حدده الخبراء .

$$\text{حيث أن معدل الإنتاجية} = \frac{1}{\text{وقت الدورة}} \times 60 \text{ دقيقة}$$

$$= \frac{1}{1,6} \times 60 = 37,5 \text{ دقيقة}$$

تدريب (3) :

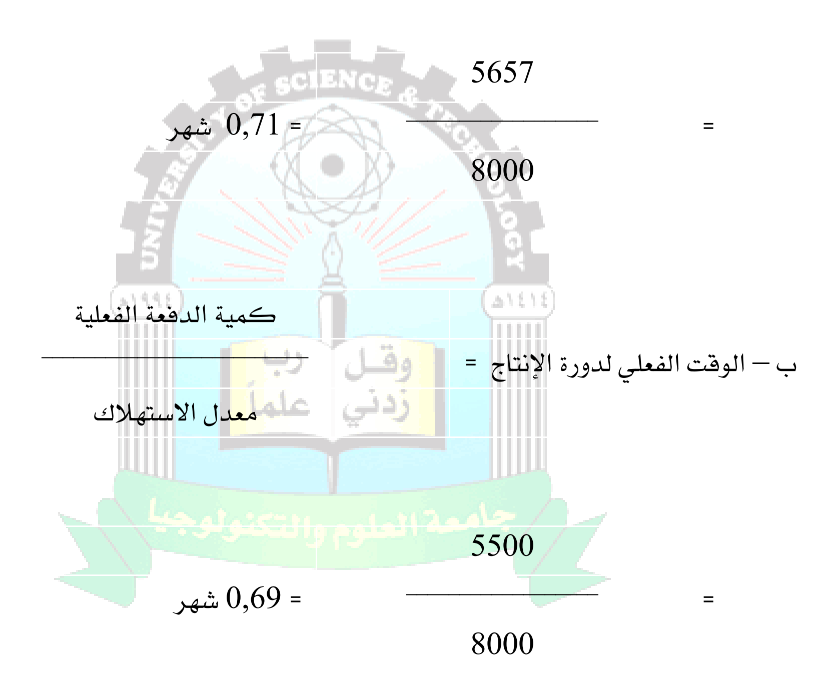
أولاً : تحديد الحجم الاقتصادي للدفعة المنتجة :

$$\text{الحجم الاقتصادي للدفعة} = \sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك (الطلب)}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة الواحدة}}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 10000 \times 8000}{2,5}} = 5657 \text{ وحدة}$$

ثانياً : احتساب الوقت الفعلي والوقت الأمثل لدورة الإنتاج :

أ – الوقت الأمثل لدورة الإنتاج = الحجم الاقتصادي للدفعة ÷ معدل الاستهلاك



$$= \frac{5657}{8000} = 0,71 \text{ شهر}$$

ب – الوقت الفعلي لدورة الإنتاج = كمية الدفعة الفعلية ÷ معدل الاستهلاك

$$= \frac{5500}{8000} = 0,69 \text{ شهر}$$

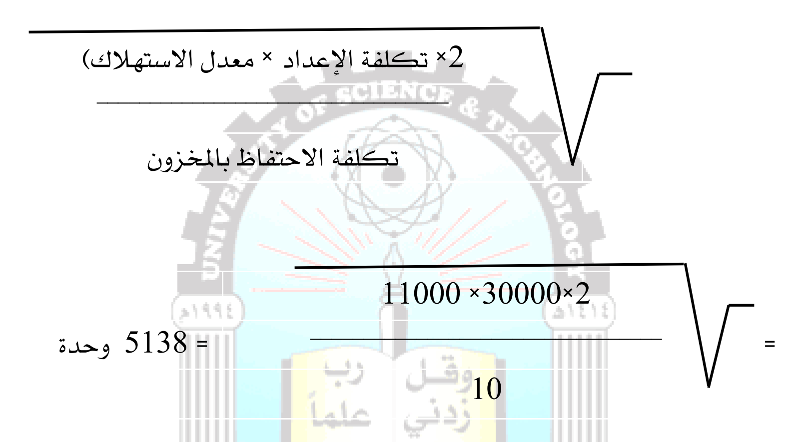
وهذا يعني أن الوقت الفعلي أقل من الوقت المثل بنسبة 0,3 ٪

$$(0,71 - 0,69) \div 0,71 = 0,03$$

تدريب (4) :

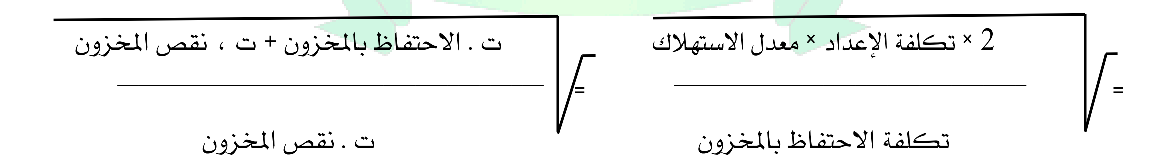
أ . الحجم الاقتصادي للدفعة بدون تكلفة نقص المخزون أو نفاده =

$$\sqrt{\frac{2\times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون}}}$$



$$= \sqrt{\frac{2\times 30000 \times 11000}{10}} = 5138 \text{ وحدة}$$

ب . الحجم الاقتصادي للدفعة بعد الأخذ بنظر الاعتبار تكلفة نقص المخزون أو نفاده =



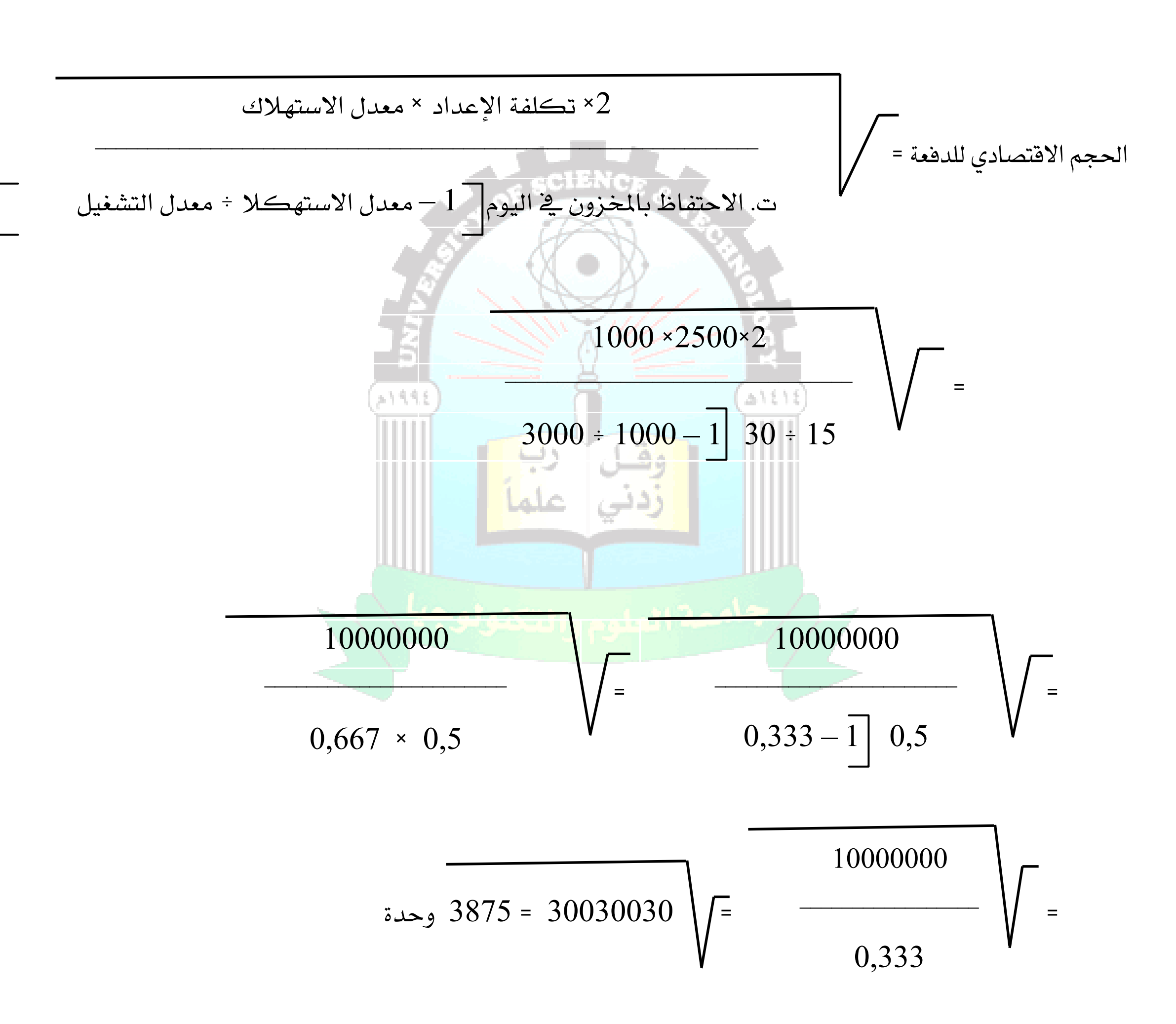
$$= \sqrt{\frac{2\times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{تكلفة الاحتفاظ بالمخزون}}} \times \sqrt{\frac{\text{ت . الاحتفاظ بالمخزون + ت ، نقص المخزون}}{\text{ت . نقص المخزون}}}$$

$$\sqrt{100 + 10}$$

$$= 5138 \times \frac{\qquad}{100}$$

$$= 5138 \times 0{,}5305 = 5451$$ وحدة .

تدريب (5) :



$$\text{الحجم الاقتصادي للدفعة} = \sqrt{\frac{2 \times \text{تكلفة الإعداد} \times \text{معدل الاستهلاك}}{\text{ت. الاحتفاظ بالمخزون في اليوم} \left[1 - \text{معدل الاستهلاكا} \div \text{معدل التشغيل}\right]}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 2500 \times 1000}{15 \div 30 \left[1 - 1000 \div 3000\right]}}$$

$$= \sqrt{\frac{10000000}{0{,}5 \left[1 - 0{,}333\right]}} = \sqrt{\frac{10000000}{0{,}5 \times 0{,}667}}$$

$$= \sqrt{\frac{10000000}{0{,}333}} = \sqrt{30030030} = 3875$$ وحدة

7. مراجع الوحدة

1. د/بسمان المحجوب، د/ عقيلة الأتروشي، غسان داوود، نظم التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، القاهرة 2005م .

2. د/عبد اللّه السنفي، د / أحمد الشامي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، صنعاء 2008م .

3. د/كاسر المنصور، إدارة الإنتاج والعمليات، الحامد، دمشق 2000 .

4. Heizer , J. Render, B., Production and Operations Management 4th Edition,1996.




UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

الوحدة الرابعة

4

بعض طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1 التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك في الوحدة الرابعة، بعض طرائقه وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات، من مقرر تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، التي تتكون من أربعة أقسام :

يتناول القسم الأول، الطريقة البيانية، من خلال تحديد مفهومها، وتوضيح لإستراتيجيات الطلب، مع التركيز على مثال عملي يوضح هذه الطريقة .

يتناول القسم الثاني، طريقة النقل، من خلال تحديد مفهومها، وقد تركز هذا القسم على مثال عملي لتوضيح هذه الطريقة .

ويتناول القسم الثالث من هذه الوحدة (خرائط جانت) التي تستخدم في عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات، من خلال تحديد مفهومها ومكوناتها .

والقسم الرابع من هذه الوحدة يتناول طريقة (بيرت) من خلال تحديد مفهومها ومكوناتها، مع توضيح التشابه بينها وبين طريقة المسار الحرج، وكذلك تحديد خطوات تطبيقها مع التركيز على مثال عملي لتوضيح هذه الطريقة .

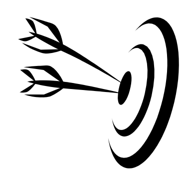
وتشكل هذه الوحدة قسماً من الجانب العملي لتخطيط الإنتاج والعمليات .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

1-2. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :

1. تعطى فكرة عن بعض طرائقه وأساليب الإنتاج والعمليات ، ومكوناتها .
2. تتعرف على الطريقة البيانية ، مفهومها ، ومكوناتها . مع مثال عملي ، يوضح كيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .
3. تتعرف على طريقة النقل مفهومها ومكوناتها . مع مثال عملي ، يوضح كيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات .
4. تعطى فكرة عن (خرائط جانت) ومفهومها ومكوناتها ، وكيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات اللازمة للقيام بذلك.
5. تتعرف على طريقة (بيرت) مفهومها ، ومكوناتها . مع مثال عملي ، يوضح كيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .
6. تعطى فكرة عن التشابه بين طريقة (بيرت) وطريقة المسار الحرج والفرق بينهما .
7. تتعرف على خطوات تطبيق طريقة (بيرت) ، والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .



وقل رب زدني علماً

1-3 أقسام الوحدة ومكوناتها.

تنقسم هذه الوحدة إلى أربعة أقسام :

القسم الأول : يتناول الطريقة البيانية . مفهومها، إستراتيجيات مواجهة الطلب، مثالاً علمياً لتوضيح هذه الطريقة في عملية التخطيط للإنتاج والعمليات.

القسم الثاني : يتناول طريقة النقل، مفهومها مع مثال عملي لتوضيح هذه الطريقة في تخطيط الإنتاج والعمليات .

القسم الثالث : يتناول خرائط (جانت) . مفهومها ومكوناتها، وكيفية استخدامها في عملية تخطيط الإنتاج والعمليات .

القسم الرابع : يتناول طريقة (بيرت) مفهومها، مكوناتها، أوجه التشابه والاختلاف بينها وبين طريقة المسار الحرج، وخطوات تطبيقها . مع مثال عملي لتطبيقها في تخطيط الإنتاج والعمليات .

4-1 قراءة مساعدة:

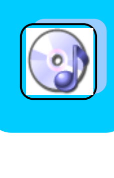


عزيزي الدارس، يمكنك الانتفاع ما أمكن بالمراجع التالية، نظراً لاتصالها بموضوع هذه الوحدة :

1. د/ عبد الله عبد الله السنفي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر المعاصر، صنعاء 1997، وتقرأ فيه عن طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات وخاصة الطريقة البيانية، وطريقة النقل، وخرائط جانت، وطريقة بيرت .
2. د/ عبد الفتاح كراسه، وآخرون، إدارة العمليات الإنتاجية، دار الأمل، إربد الأردن، 1991م، وتقرأ فيه عن طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات بصفة عامة .
3. د/ عبدالمحسن توفيق محمد، تخطيط ورقابة جودة الإنتاج، دار النهضة العربية القاهرة، 1995م ، وتقرأ فيع عن الطريقة البيانية.
4. Walters Denald, Operations Management Addison – Wesly Harlo, England, 1996 .
وتقرأ فيه عن خرائط جانت، وطريقة بيرت وطريقة المسار الحرج .



5-1 وسائط مساندة:





عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

- موقع الجامعة على الانترنت: www.ust.edu.ye حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام lms للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

2. الطريقة البيانية :

1.2 مفهوم الطريقة البيانية :



وهي من الطرق الشائعة الاستخدام في تخطيط الإنتاج والعمليات نظراً لسهولة فهمها وتطبيقها، حيث أن إعداد الخطة بالاعتماد على هذه الطريقة يعتمد على عدد قليل من المتغيرات، الأمر الذي يسمح للمخطط بمقارنة الطلب المتنبأ به مع الطاقة الإنتاجية المتاحة، وهذه الطريقة تعتمد بشكل أساسي على المحاولة والخطأ، كما أنها لا تضمن الوصول إلى الحل الأمثل، ولكنها تقوم على المقارنة بين التكاليف المترتبة على إتباع أكثر من إستراتيجية إنتاجية ثم يتم اختيار الأفضل من بينها، حيث يفترض أن لدى إدارة المنظمة أكثر من إستراتيجية متاحة ترتبط بحجم المخزون، ومعدلات الإنتاج ومستوى الموارد البشرية، ومستوى الطاقة الإنتاجية المتاحة ... الخ .

2.2 إستراتيجيات مواجهة الطلب :

حيث يتم إعداد قائمة تتضمن أكثر من إستراتيجية لمواجهة الطلب المتقلب والتي يمكن من خلالها تحديد أرقام الإنتاج، وتقدير التكاليف الإجمالية السنوية لكل إستراتيجية، واختيار الإستراتيجية التي تحقق أقل تكلفة إجمالية ممكنة .

وقد تكون هذه الإستراتيجيات التي يتم تقييمها واحدة أكثر من الإستراتيجيات التالية :

أ - تغيير حجم الموارد البشرية من خلال تعيين عمال جدد أو تسريح عدد معين من قوة العمل وفقاً لمتطلبات الخطة، حيث أن تعيين عمال جدد يترتب عليه تكاليف الاختيار والتعيين والتدريب، كما أن عملية تسريح العمال يترتب عليها أيضاً تكاليف من أهمها التعويض المادي وتكاليف المساءلة القانونية .

ب - تغيير درجة تشغيل العاملين عن طريق الأجر الإضافي وما يترتب عليه من تكاليف في حالة تشغيل العاملين ورديات أو ساعات إضافية .

جـ- تغيير مستوى المخزون، وما يترتب عليه من تكاليف، تتمثل بتكاليف التخزين في حالة إنتاج أعلى من مستوى الطلب، وتخزينه حتى يتم استخدامه عند

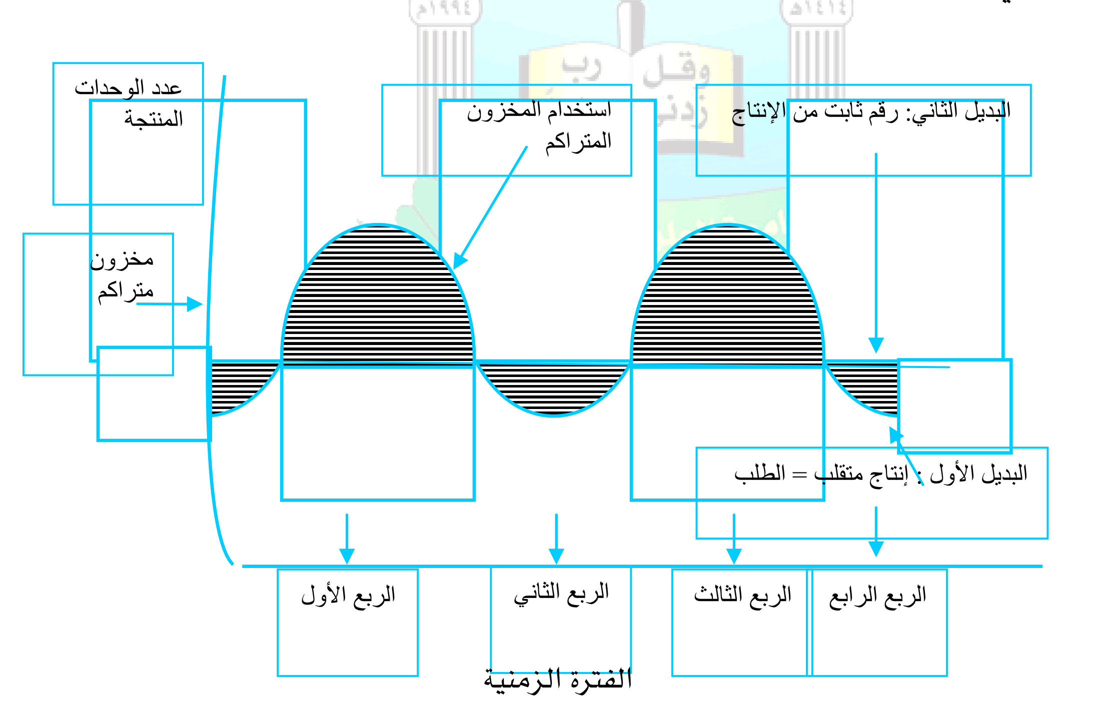
UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

الحاجة إليه، كذلك تكاليف عدم توافر عدد كاف من الوحدات في حالة عدم وجود مخزون كاف لمواجهة الطلب والمتمثلة باحتمال فقدان المستهلك والغرامة المترتبة على عدم إمكانية الوفاء بالطلبيات المتفق عليها .

د- التعاقد الفرعي او الاعتماد على الغير لإنتاج ما يزيد على الطاقة المتاحة وما يترتب على ذلك من تكاليف تتمثل بسعر شراء الوحدة المنتجة من قبل الغير التي يعتمد عليها لمواجهة الطلب الزائد .

كما أنه يمكن الجمع بين أكثر من إستراتيجية، وفي هذه الحالة فإنه يطلق عليها بالإستراتيجية المزيجة أو المزيج الإستراتيجي، حيث يتم الجمع بين اثنين أو أكثر من المتغيرات المسيطر عليها لتكوين خطة إنتاج عملية، كأن يتم الاعتماد على تغيير مستوى المخزون، وعلى التعاقد الفرعي في نفس الوقت لمواجهة الطلب الزائد .

والشكل رقم (4-1) يوضح حالة افتراضية لمستوى طلب متقلب على مدار العام، والذي يمكن مواجهته عن طريق أكثر من بديل أو إستراتيجية .



يتبين من الشكل البياني (4-1) أن حجم الإنتاج يتغير بحسب الطلب مع تغيير حجم العمالة، وهذا يمثل الإستراتيجية الأولى، حيث الإنتاج يساوي الطلب فكلما زاد الطلب زاد الإنتاج والعكس صحيح، وبالتالي فإن منحنى الطلب المتوقع سوف ينطبق على منحنى الإنتاج، وبالتالي لا توجد تكلفة تخزين حيث إن كل ما ينتج يباع في نفس الفترة، بينما يكون هناك نوع آخر من التكاليف تتمثل بتكاليف تغيير حجم العمالة، حيث إن المنظمة سوف تقوم خلال النصف الأول من الربع الأول من السنة بالاستغناء عن بعض العاملين ثم تقوم مرة أخرى بتعيين عاملين جدد حتى نهاية النصف الأول من الربع الثاني ... وهكذا .

أما الإستراتيجية الثانية فتتمثل بثبات الإنتاج مع تغير حجم المخزون، الأمر الذي يترتب عليه تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، ولا يترتب على ذلك تكاليف تغيير العمالة .

3.2. مثال عملي :



الشركة اليمنية للصناعة والتجارة كان الطلب على أحد منتجاتها خلال ستة أشهر من يناير إلى يونيو كما يلي :

الشهر:	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو
الطلب المتوقع بالوحدات :	230	240	220	230	200	230

وكان مخزون أول المدة (30) وحدة، وكان عدد العاملين المستخدم حالياً هو (40) فرداً، وكانت كل وحدة تستلزم (20) ساعة عمل مباشر، وكان متوسط عدد ساعات العمل التي يستطيع أن يقدمها العامل الواحد في الشهر (100) ساعة فقط . وقد كانت تكاليف تعيين العامل الواحد تصل إلى (10.000) ريال، وتكاليف الفصل تصل إلى (30.000) ريال . كما أن تكاليف الاحتفاظ بالوحدة الواحدة لفترة زمنية واحدة (5.000) ريال . مع العلم أن تكاليف عدم القدرة على الوفاء بالاحتياجات هي (10.000) عن كل فترة زمنية.

المطلوب :

تحديد أي من الإستراتيجيتين التاليتين هي الأفضل لهذه الشركة :

أ- تغيير حجم الإنتاج حسب الطلب مع تغيير حجم العمالة .

ب- ثبات حجم الإنتاج مع تغيير حجم المخزون .

الحل :

تتمثل خطوات الحل بتحديد التكاليف الإجمالية لكل بديل أو كل إستراتيجية ثم اختيار ثم الإستراتيجية التي تكون تكلفتها الإجمالية هي الأقل، وذلك كما يلي :

أولاً : التكلفة الإجمالية للإستراتيجية الأولى، والمتمثلة باختيار إستراتيجية الإنتاج المتغير حسب الطلب مع تغير حجم العمالة . والجدول (4-1) يوضح ذلك .

جدول رقم (4-1)

إستراتيجية الإنتاج المتغير حسب حجم الطلب مع تغير حجم العمالة

الشهر	الطلب المتوقع وحدة	الإنتاج المخطط وحدة	الإنتاج في شكل عدد ساعات العمل	عدد الأفراد اللازمين	التغير في حجم العمالة		تكاليف التغير في العمالة
					تعيين	فصل	
يناير	230	200	4000	40	-	-	صفر
فبراير	240	240	4800	48	8	-	80000=10000×8
مارس	220	220	4400	44	-	4	120000=30000×4
ابريل	230	230	4600	46	2	-	20000=10000×2
مايو	200	200	4000	40	-	6	180000=30000×6
يونيو	230	230	4600	46	6	-	60000=10000×6
الإجمالي	1350						460000

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا
وقل رب زدني علما

يتبين من الجدول (4-1) أن اختيار إستراتيجية الإنتاج المتغير حسب حجم الطلب مع تغير حجم العمالة يترتب عليه تكاليف إجمالية قدرها (460.000) ريال . ويلاحظ على الحل ما يلي :

أ- أن الإنتاج المخطط لشهر يناير كان كما يلي :

الإنتاج المخطط	=	الطلب المتوقع لشهر يناير	-	رصيد أول المدة		
	=	230	-	30	= 200	

ب- الإنتاج في شكل عدد ساعات العمل = الإنتاج المخطط × 20 ساعة عمل لكل شهر .

جـ - عدد الأفراد اللازمين = الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل ÷ متوسط عدد ساعات العمل التي يستطيع أن يقدمها العامل الواحد في الشهر والبالغة (100) ساعة .

د – التغيير في حجم العمالة فيتمثل بالزيادة أو النقص في عدد الأفراد اللازمين للعمل في كل شهر .

هـ - تكاليف التغيير في العمالة فتتمثل بعدد الأفراد المطلوب تعيينهم أو تسريحهم مضروباً في تكلفة التعين أو تكلفة الفصل .

ثانياً : التكلفة الإجمالية للإستراتيجية الثانية، والمتمثلة بثبات حجم الإنتاج مع تغير حجم المخزون . والجدول (4-2) يوضح ذلك .

جدول رقم (4 -2)

إستراتيجية الإنتاج الثابت مع تغير حجم المخزون

الشهر	الطلب المتوقع وحدة	الإنتاج المخطط وحدة	مخزون أول المدة	مخزون أخر المدة	متوسط المخزون	تكاليف التخزين والعجز بالريال
يناير	230	220	30	20	25	125.000 = 5000×25
فبراير	240	220	20	صفر	10	50.000 =5000×10
مارس	220	220	صفر	صفر	صفر	صفر
ابريل	230	220	صفر	(10)	صفر	100.000 = 10.000×10
مايو	200	220	(10)	10	5	25.000 = 5.000×5
يونيو	230	220	10	صفر	5	25.000 = 5.000×5

الإجمالي	1.350				45	325.000

يتبين من الجدول (4-2) أن اختيار إستراتيجية الإنتاج الثابت مع تغير حجم المخزون، ينتج عنه أن الشركة تتحمل تكاليف التخزين والعجز الإجمالية بمبلغ قدره (325.000) ريال . ومن الواضح أن هذه الإستراتيجية هي الأفضل لأنها تكلف أقل من الإستراتيجية الأولى بمقدار (135.000) ريال

(325.000 -460.000) . ويلاحظ على الحل ما يلي :

أ- أن الإنتاج المخطط شهرياً = (إجمالي الطلب خلال الستة الأشهر – مخزون المدة) ÷ عدد الفترات

= (1350 - 30) ÷ 6 = 220 وحدة شهرياً

ب – أن مخزون آخر المدة = مخزون أول المدة + الإنتاج المخطط – الطلب المتوقع لكل فترة .

جـ -أن مخزون آخر المدة يمثل مخزون أول المدة للشهر التالي .

د – أن الأرقام التي بين الأقواس تعبر عن العجز في المخزون أو الطلب الذي لم يتم الوفاء به، والذي يفترض أن هذا الجزء من الطلب يمكن إشباعه في فترة تالية .

أسئلة التقويم الذاتي:

?

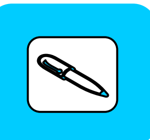
1. وضح الطريقة البيانية المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات ، محدداً أهم الإستراتيجيات التي يتم إعدادها لمواجهة الطلب المتقلب .
2. وضح بالرسم البياني افتراضية لمستوى طلب متقلب على الإنتاج على مدار العام والذي يمكن مواجهته عن طريق أكثر من بديل أو إستراتيجية ؟ .

تدريب (2)

كان الطلب على أحد منتجات شركة سبأ الصناعية خلال ستة أشهر كما يلي :

الشهـــــــــر :	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو
الطلب المتوقع بالوحدات :	460	480	440	460	400	460

وكان مخزون أول المدة (60) وحدة ، وكان عدد العاملين المستخدمين حالياً (80) عامل ، وكانت كل وحدة تستلزم (20) ساعة عمل مباشر ، وكان متوسط عدد ساعات العمل التي يستطيع أن يقدمها العامل الواحد في الشهر (100) ساعة . وقد كانت تكاليف تعيين العامل الواحد تصل إلى (10000) ريال ، وتكاليف الفصل (30000) ريال . كما أن تكاليف الاحتفاظ بالوحدة الواحدة لفترة زمنية واحدة هي (50000) ريال . وتكاليف عدم القدرة على الوفاء بالاحتياجات هي (10000) ريال عن كل فترة زمنية.



المطلوب : تحديد أي من الإستراتيجيتين التاليتين هي الأفضل لهذه الشركة:

أ - تغيير حجم الإنتاج حسب الطلب مع تغيير حجم العمالة .

ب -ثبات حجم الإنتاج مع تغيير حجم المخزون .

3. طريقة النقل :

1.3 مفهوم طريقة النقل :

وهي أحد أشكال البرمجة الخطية التي تساعد على معالجة مشكلة تخطيط الإنتاج والعمليات بطريقة أيسر من خلال الوصول إلى الحل الأولي للإنتاج أو الوصول إلى أفضل خطة للإنتاج بشكل يقلل من إجمالي تكاليف تشغيل الوقت العادي أو الأصلي، وتكاليف تشغيل الوقت الإضافي وتكاليف الاعتماد على الغير، وكذلك تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، وتكاليف تغيير حجم العمالة وذلك في ظل قيود الطاقة وقيود الطلب . والهدف الأساسي لهذه الطريقة هو توزيع الموارد الإنتاجية المتاحة على أكثر من استخدام وبشكل يضمن تقليل التكاليف وزيادة الأرباح .

2.3 مثال عملي :



المعلومات التالية عن شركة معين للمنتجات الصناعية عن الثلاثة الأشهر الأولى من السنة :

المعلومات / الفترة		يناير	فبراير	مارس
الطلب بالوحدة		280	340	300
الطاقة المتاحة	الوقت الأصلي	200	200	200
	الوقت الإضافي	100	100	100
	من الغير	20	20	40

وقد كان مخزون أول المدة (40) وحدة، وكانت تكاليف الإنتاج للوحدة الواحدة كما يلي :

-للوقت الأصلي	100 ريال
-للوقت الإضافي	150 ريالاً
-من الغير	120 ريالاً

وكانت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون بواقع (20) ريال للوحدة في الشهر .

المطلوب : استخدام طريقة النقل للوصول إلى الخطة المثلى للإنتاج .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

الحل :

أولاً : يتم التوزيع بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي كما موضح في الجدول التالي :

جدول (3.4)

التوزيع بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي

		يناير	فبراير	مارس	الطاقة غير المستخدمة	الطاقة المتاحة
مخزون أول المدة		0	20	40	0	40
		40				
يناير	الوقت الأصلي	100	120	140	0	200
		200				
	الوقت الإضافي	150	170	190	0	100
		40	60			
	من الغير	120	140	160	0	100
			20			
فبراير	الوقت الأصلي		100	120	0	200
			200			
	الوقت الإضافي		150	170	0	100
			60	40		
	من الغير		120	140	0	20
				20		
مارس	الوقت الأصلي			100	0	200
				200		
	الوقت الإضافي			150	0	100
				40	60	
	من الغير			120	0	40
				40	40	
الطلب المتوقع أو الإحتياجات		280	340	300	100	1020 1020

يتبين من الجدول رقم (3.4) ما يلي :

أ – أرقام الطلب المتوقع خلال الثلاثة الأشهر تعادل الاحتياجات بينما أرقام الطاقة المتاحة، بما فيها مخزون أول المدة تعادل عدد الوحدات المتاحة الممكن إنتاجها أو الحصول عليها من الغير بالإضافة إلى مخزون أول المدة في كل شهر .

ب – أنه في الشهر يناير تم توزيع (280) وحدة وفقاً لحجم الطلب المتوقع وما زاد عن الطاقة المتاحة بما فيها مخزون أول المدة تم تحويله إلى شهر فبراير، حيث تم تحويل(60) وحدة من الوقت الإضافي و(20) وحدة من الغير .

جـ - أنه في شهر فبراير تم توزيع (340) وحدة وفقاً لحجم الطلب، منها (80) وحدة الفائض من شهر يناير، وما زاد عن الطاقة المتاحة تم تحويله إلى شهر مارس حيث تم تحويل (40) وحدة من الوقت الإضافي، و(20) وحدة من الغير .

د – أنه في شهر مارس تم توزيع (300) وحدة منها (60) وحدة من الفائض شهر فبراير، وما زاد عن الطاقة المتاحة أُعتُبر طاقة غير مستخدمة، وهي (60) وحدة من الوقت الإضافي و(40) وحدة من الغير .

هـ - تم إضافة عمود (الطاقة غير المستخدمة) نظراً لأن إجمالي الطلب المتوقع (920) وحدة يقل عن إجمالي الطاقة المتاحة البالغة (1020) وحدة . حيث أن طريق النقل تتطلب توازن مع الطاقة المتاحة، ولذا تم إضافة العمود بمقدار الفرق .

ز – تم الاستبعاد من الجدول الاحتمالات غير الممكنة كبدائل في الخطة الإنتاجية (المربعات المظللة)، حيث أنه لا يمكن إنتاج وحدات في فبراير لمواجهة الطلب في يناير وكذلك فإن إنتاج مارس لا يستخدم لمواجهة الطلب في يناير أو فبراير، إلا إذا افترضنا استعداد المستهلك للانتظار .

ح – أرقام التكاليف الموجودة في الركن الشمالي الشرقي لكل خلية تمثل تكاليف تخزين الوحدة بالنسبة لمخزون أول المدة، أما في حالة الإنتاج فإن الرقم يتكون من

تكاليف الإنتاج للوحدة مضافاً إليها تكاليف الاحتفاظ بالمخزون للوحدة في حالة ما إذا تم الاحتفاظ بالوحدة لفترة أو أكثر .

ط – تكاليف الوحدة في عمود الطاقة غير المستخدمة هي صفر نظراً لأنه لا يتم إنتاجها أو تخزينها أساساً .

ي – أنه تم استخدام كل مخزون أول المدة لإشباع جزء من الطلب خلال شهر يناير .

ك – أنه تم استخدام الوقت الأصلي كله خلال شهر يناير وجزء من الوقت الإضافي للوفاء بباقي احتياجات شهر يناير، بينما استخدام باقي الإنتاج في الوقت الإضافي والإنتاج من الغير خلال يناير في الوفاء بجزء من إحتياجات فبراير .

ل – الأرقام الموجودة داخل بعض الخلايا تمثل حلاً مبدئياً للمشكلة باستخدام طريقة الركن الشمالي الشرقي، أما الحل الأمثل فيمكن الوصول إليه باستخدام أي طريقة من طرق البرمجة الخطية .

ثانياً : يتم احتساب تكاليف الحل المبدئي كما يلي :

-يناير :	200 وحدة	×	100 ريال	= 20000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الأصلي
	40 وحدة	×	150 ريال	= 6000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
				26000 ريال	الإجمالي

-فبراير :	60 وحدة	×	170 ريال	= 10200 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي والمرحل من شهر يناير + تكلفة الاحتفاظ بالمخزون
	20 وحدة	×	140 ريال	= 2800 ريال	تكلفة الإنتاج من الغير والمرحل من يناير + تكلفة الاحتفاظ بالمخزون
	200 وحدة	×	100 ريال	= 20000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الأصلي
	60 وحدة	×	150 ريال	= 9000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
				42000 ريال	الإجمالي

جامعة العلوم والتكنولوجيا

مارس :	40 وحدة	×	170 ريال	= 6800 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي المرحل من فبراير + تكلفة الاحتفاظ بالمخزون
	20 وحدة	×	140 ريال	= 2800 ريال	تكلفة الإنتاج من الغير والمرحل من فبراير + تكلفة الاحتفاظ بالمخزون
	200 وحدة	×	100 ريال	= 20000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
				29600 ريال	الإجمالي

وبذلك يكون إجمالي تكاليف الحل الأولي كما يلي :

يناير	26000 ريال
فبراير	42000 ريال
مارس	29600 ريال
	97600 ريال

ويعاب على طريقة النقل أنها لا تأخذ في الحسبان تكاليف التغير في حجم الإنتاج التي قد يترتب عليها تكاليف تعيين عاملين جدد أو تكاليف الاستغناء عن جزء من العمالة الحالية وكذلك لا تأخذ في الحسبان تكاليف عدم الوفاء بالطلب والمتمثلة في شكل غرامات ومع ذلك فإن هذه الطريقة سهلة الاستخدام، وأن هذه العيوب يمكن التغلب عليها باستخدام طريقة السمبلكس .

أسئلة التقويم الذاتي:

؟

وضح طريقة النقل التي تساعد على معالجة مشكلة تخطيط الإنتاج والعمليات. موضحاً الهدف الأساسي لهذه الطريقة.

تدريب (2)

فيما يلي بعض المعلومات عن إحدى المنظمات الصناعية عن الثلاثة الأشهر الأولى من السنة :

المعلومات / الفترة		يناير	فبراير	مارس
حجم الطلب بالوحدة		560	680	600
الطاقة المتاحة	الوقت الأصلي	400	400	400
	الوقت الإضافي	200	200	200
	من الغير	40	40	80

وقد كان مخزون أول المدة (80) وحدة ، وكانت تكاليف الإنتاج للوحدة الواحدة كما يلي :

أ - للوقت الأصلي	100 ريال
ب- للوقت الإضافي	150 ريال
جـ- من الغير	120 ريال

وكانت تكاليف الاحتفاظ بالمخزون بواقع (20) ريال للوحدة الواحدة في الشهر .

<u>المطلوب :</u>

استخدام طريقة النقل للوصول إلى الخطة المثلى للإنتاج .

4. خرائط جانت :

1.4 مفهوم خرائط جانت :

وهي من أكثر الطرق المستخدمة في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات وأسهلها وأكثرها شيوعاً وقد تم تطويرها من قبل هنري جانت H.Gantt في بداية القرن العشرين ولا تزال مستخدمة حتى الوقت الحاضر وهي عبارة عن جدول أو تخطيط بياني يشير إلى تخطيط الفعاليات أو الأنشطة الواجب القيام بها من قبل الأفراد أو الأقسام الإنتاجية المختلفة خلال فترة زمنية قادمة، الأيام أو الأسابيع أو الأشهر القادمة .

وبموجب طريقة جانت يتم التعبير عن الأنشطة المختلفة التي تقوم بها المنظمة بمستطيلات معينة، بحيث يكون طول المستطيل مطابقاً للوقت المطلوب لإتمام النشاط أو الانتهاء منه . أي أن الخارطة تستخدم لمتابعة التقدم الحاصل في تنفيذ الأنشطة من خلال تظليل الجزء الذي يتم تنفيذه من النشاط . ومن المعروف أن بعض الأنشطة يجب أن يتم إنجازها في نفس الوقت، والبعض الأخر يجب إنجازها مع أنشطة أخرى .

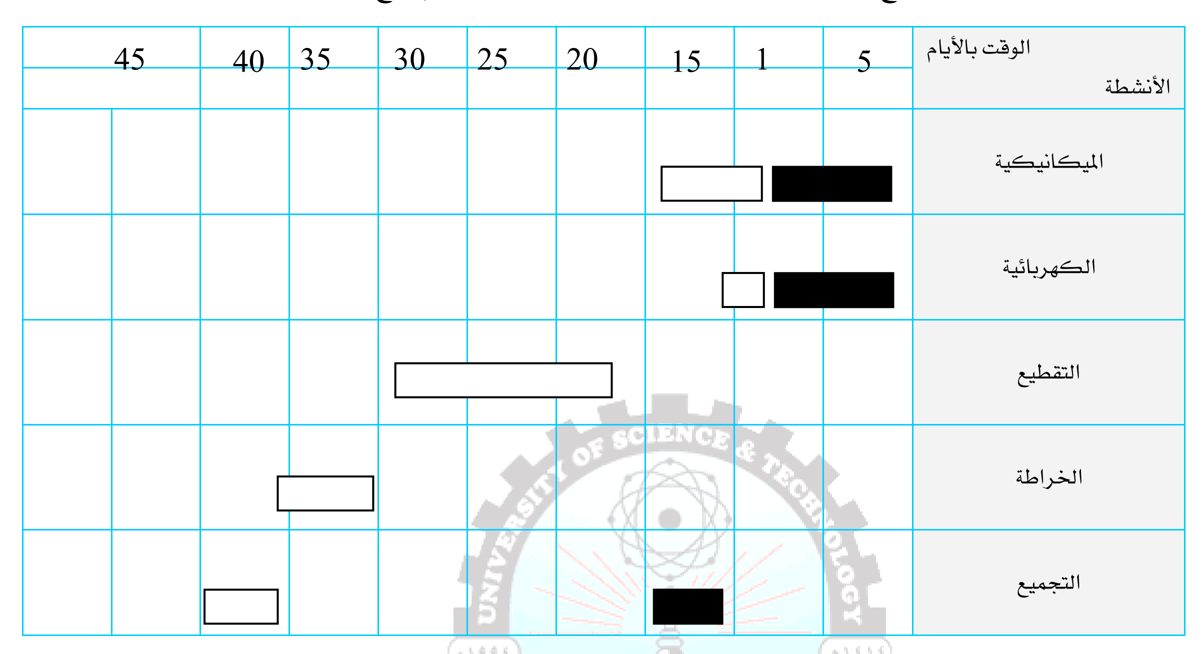
2.4 مكونات خرائط (جانت) :

وخرائط جانت تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي محور الوقت، والأنشطة، والمستطيل الذي يعكس طول الوقت المقدر لكل نشاط .

والشكل رقم (4-2) يوضح أحد النماذج لخريطة جانت المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات وهي تعكس أنشطة أحدة المنظمات التي تتكون من النشاط الميكانيكي ونشاط الكهرباء، ونشاط التقطيع، ونشاط الخراطة، ونشاط التجميع .

شكل رقم (4-2)

نموذج لخريطة جانت المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات



يتبين من الشكل (4-2) ما يلي :

أ - أن النشاط الميكانيكي تم تقدير الوقت المطلوب لإنجازه بـ(14) يوماً .

ب - أنه تم تقدير الوقت المطلوب لإنجاز النشاط الميكانيكي بـ(10) أيام يبدأ يوم (1) وينتهي يوم (10) .

جـ- أن النشاطين الميكانيكي والكهربائي يجب أن يتم القيام بهمها في نفس الوقت .

د- إن نشاط التقطيع قدر الوقت المطلوب لإنجازه بـ(14) يوم، ابتداء من يوم (15) وانتهاء بيوم (29)، وإنه يجب أن ينجز قبل القيام بنشاط الخراطة الذي يبتدئ يوم (29) وينتهي يوم (35) .

هـ- إن أعمال التجميع تتم خلال مرحلتين الأولى تبدأ يوم (10) وتنتهي يوم (14) لتجميع ما تم القيام به من الأعمال الميكانيكية والكهربائية، والثانية تبدأ يوم (35) لتجميع ما تم من أنشطة خلال الفترة السابقة كلها.

و- أن الخارطة يمكن أن تستخدم لمتابعة التقدم الحاصل في تنفيذ الأنشطة المختلفة في المنظمة، وذلك من خلال تظليل الجزء الذي تم تنفيذه من الأنشطة، كما هو واضح بالنسبة للأنشطة الميكانيكية والكهربائية والمرحلة الأولى من نشاط التجميع، حيث يتبين أن النشاطين الميكانيكي والكهربائي قد تم إنجاز الجزء الأعظم منهما في حين أن نشاط التجميع في المرحلة الأولى قد تم إنجازه بشكل كامل، إذ أن الجزء المظلل كلما تحرك إلى اليسار فإن ذلك يعني أن النشاط قد تم تنفيذه، جزئياً أو كلياً وأن ما تم تنفيذه قد تجاوز ما هو مخطط له، والعكس صحيح إذا لم يتم تحرك الجزء المظلل إلى اليسار فهذا يعني أن تنفيذ الأنشطة مختلف عن ما هو مخطط له، وهذا يعني أن هناك مشكلة بحاجة إلى حل .

وخرائط جانت لها فوائد كبيرة في الحياة العملية حيث من السهل إعدادها كما أنها تعكس صورة ناطقة عن عملية التنفيذ، وأنها وسيلة سريعة تتمكن الإدارة من خلالها متابعة تقدم الأعمال والأنشطة المختلفة في المنظمة، حيث أن الخارطة التي ترسم على صفحة واحدة تمكن من رؤية المنظمة وأنشطتها المختلفة بالكامل ومن خلال نظرة سريعة.

ومن الجدير الإشارة إليه أن هناك أنواع متعددة من خرائط جانب وبحسب الأقسام الإنتاجية المختلفة، والأنشطة المختلفة في كل قسم، كما أن هناك ضرورة لتحديث الخرائط وإعادة رسمها في ضوء المستجدات .

وقد حصل تطور جديد في استخدام خرائط جانت يتمثل باستخدام الحاسب الآلي الذي يساعد على التغلب على الكثير من المشاكل في هذا المجال، حيث يمكن الحصول على خرائط جديدة ومتعددة بعد تغذية الحاسب بالبيانات الجديدة المتعلقة بالأنشطة المختلفة في المنظمة وفي الوقت الحاضر يوجد الكثير من نماذج خرائط جانت باستخدام الحاسب الآلي متاحة للتداول .

عزيزي الدارس،
خرائط جانت لها فوائد كبيرة في الحياة العملية حيث من السهل إعدادها كما أنها تعكس صورة ناطقة عن عملية التنفيذ، وأنها وسيلة سريعة تتمكن الإدارة من خلالها متابعة تقدم الأعمال والأنشطة المختلفة في المنظمة، حيث أن الخارطة التي ترسم على صفحة واحدة تمكن من رؤية المنظمة وأنشطتها المختلفة بالكامل ومن خلال نظرة سريعة

أسئلة التقويم الذاتي:

?

وضح خرائط (جانت) المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات ؟ محدداً بالرسم البياني، أهم الأجزاء الرئيسية لهذه الخرائط .

5. طريقة (بيرت) PERT :

1.5 . مفهوم طريقة (بيرت) :

وكلمة بيرت PERT هي اختصار لـ

Program me Evaluation and Review Technique

والتي تعني أسلوب تقييم ومراجعة البرنامج وهو أسلوب بياني حسابي يتعلق بتخطيط وجدولة فعاليات الإنتاج والعمليات وإحكام الرقابة على سير الأعمال في المشاريع التي تحت التشييد أو المنتجات والخدمات التي تحت التنفيذ، وهو بذلك يساعد على تخطيط وتنفيذ الأنشطة اليومية المختلفة وتحديد أفضل خطة للمشروع، حيث يمكن إعداد خرائط مختلفة للطرق البديلة لإتمام المشروع، ولكل بديل يمكن احتساب المسار الحرج، والمسار غير الحرج وقد استخدم هذا الأسلوب عام 1958م من قبل البحرية الأمريكية بالتعاون مع إحدى المنظمات الاستثمارية عند التخطيط لمشروع الصواريخ عابرة القارات وتنفيذه، حيث ساعد استخدام هذا الأسلوب على تقليل المدة الزمنية اللازمة لإنجاز المشروع بنجاح بحوالي (18) شهر، وعلى أثر ذلك، تم استخدام هذا الأسلوب في التخطيط للكثير من المشاريع الإنتاجية والخدمية المختلفة وتنفيذها في العديد من الدول منذ ذلك الوقت وحتى الحاضر .

إن تطبيق طريقة ((بيرت)) يمكن أن تساعد المنظمات، التي تقوم بالتخطيط والتنفيذ للعديد من المشاريع التي تتكون من مئات بل الآف الأنشطة، للإجابة عن التساؤلات التالية :

أ - متى يتم إنجاز المشروع بالكامل ؟ وما هي الأنشطة أو المهام الحرجة فيه والتي قد تؤدي إلى تأخير المشروع إذا حصل تأخير في تنفيذها ؟.

ب – ما هي الأنشطة الغير حرجة، التي يمكن القيام بها في وقت متأخر بحيث لا يؤثر ذلك على إنجاز المشروع ؟.

جـ- ما هو التاريخ المحتمل لإنجاز المشروع ؟ .

د - في أي تاريخ يكون المشروع متأخراً أو متقدماً عن الجدولة المعدة لذلك ؟.

هـ- ما هي أقصر طريقة لإنجاز المشروع في وقت أقصر وبأقل تكلفة ؟ .

2.5 مكونات طريقة (بيرت) :

وطريقة ((بيرت)) لها ثلاث مكونات أساسية هي :

أولاً: أن المشروع تحت الدراسة تتم تجزئته إلى مجموعة من الأنشطة أو الفعاليات (Activities) الضرورية التي يجب أن تنجز من أجل إتمام المشروع، والتي يرمز لها بالأسهم التي تعبر عن تدفق هذه الفعاليات، ولابد من تحديد العلاقات بين الفعاليات أو الأنشطة، حيث أن بعضها من المحتمل تنفيذها قبل غيرها، والبعض الآخر منها يمكن أن يتم تنفيذه في نفس الوقت .

ثانياً : يتم تجزئة الفعاليات إلى مجموعة من الوقائع (Events) التي تعبر عن الأحداث، والتي هي عبارة عن نقاط زمنية تمثل وقت البدء والإنتهاء من الفعاليات أو الأنشطة، ويرمز لها بالدوائر أو المربعات أو المستطيلات، ويرمز إليها بأرقام متسلسلة أو بأحرف أبجدية للدلالة على التتابع المنطقي لهذه الوقائع .

ثالثاً : الأوقات المقدرة لتنفيذ الفعاليات والتي من خلالها يمكن تقدير الوقت الأطول لإنجاز المشروع، وهو ما يطلق عليه بالمسار الحرج .

والمسار الحرج (Critical Path) هو عبارة عن أطول مسار ضمن شبكة الأعمال الذي يشير إلى أقل مدة زمنية ضرورية لإنجاز المشروع تحت الدراسة ضمن معطيات واقع الحال . ومن المحتمل أن يكون هناك أكثر من مسار حرج، وتسمى الوقائع التي تقع على المسار الحرج بالوقائع الحرجة التي لا تحتمل التأخير في الإنجاز والتي قد تؤدي إلى تأخير تنفيذ المشروع بالكامل عن موعده المقرر، كما تسمى الوقائع التي لا تقع على المسار الحرج بالوقائع غير الحرجة والتي تحتمل التأخير بمقدار ما تمتلكه من زمن فائض، وكذلك فإن إدارة المشروع متوافر لديها المرونة في تنفيذ المشروع من خلال تمييزها بين الفعاليات والوقائع الحرجة وغير الحرجة، وإعادة التخطيط والجدولة وإعادة توزيع الموارد المتاحة .

3.5 التشابه بين طريقة (بيرت) وطريقة المسار الحرج :

وهناك تشابه كبير بين طريقة ((بيرت)) وطريقة المسار الحرج من حيث الأهداف، ومن حيث تحديد الفعاليات والوقائع، وأن الإختلاف بينهما يتمثل في أن شبكة ((بيرت)) تستخدم ثلاث أوقات مقدرة لكل نشاط، وكل تقدير يكون باحتمالية معينة .

وهذه الأزمنة هي :

أ - الزمن التفاؤلي : ويشار إليه بالحرف (أ)، وهو تقدير لأقل مدة زمنية ضرورية للقيام بالفعاليات المختلفة، أي تقدير للزمن الذي قد تستغرقه فعالية معينة إذا ما سارت الأمور بصورة حسنة، والتي تساهم في إنجاز الوقائع في موعد أقل مما هو متوقع .

ب - الزمن التشاؤمي : ويشار إليه بالحرف (ب)، وهو تقدير لأطول مدة زمنية ممكنة تستغرقها الفعالية والذي يفترض أن الفعاليات قد تعترضها بعض المشكلات أو المعوقات المؤقتة والتي تؤدي إلى تأخير إنجاز الوقائع في مواعيدها المحددة .

جـ - الزمن المحتمل جداً : والذي يشار إليه بالحرف (م) وهو التقدير الطبيعي للمدة الزمنية اللازمة لإنجاز الفعاليات المختلفة .

وفي ضوء ذلك يتم احتساب الوقت المتوقع لإنجاز كل نشاط أو فعالية . أما طريقة المسار الحرج فإنها تفترض وجود وقت واحد ومعروف لإنجاز الأنشطة أو الفعاليات .

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY وقل رب زدني علماً

4.5 خطوات تطبيق طريقة (بيرت) :

ولتطبيق طريقة ((بيرت)) يجب إتباع الخطوات التالية :

أ - تحديد المشروع وجميع الفعاليات والوقائع اللازمة لتنفيذه .

ب - تحديد العلاقات بين الفعاليات بما في ذلك تحديد أي الفعاليات التي يجب أن تتم أولاً ، والفعاليات التي يجب أن تتبعها .

جـ- رسم شبكة يتم في ضوئها ربط جميع الفعاليات مع بعضها البعضاً .

د - تحديد الوقت والكلفة لكل فاعلية .

هـ- احتساب الوقت للمسار الأطول في الشبكة والذي يمثل المسار الحرج .

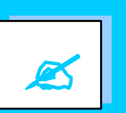
و – استخدام الشبكة للمساعدة في وضع الخطة .

وفيما يلي تطبيق لهذه الخطوات من خلال بعض الأمثل :

الخطوة الأولى: والمتمثلة بتقسيم المشروع إلى فعاليات ووقائع، والمثال التالي يوضح ذلك :



5.5 . أمثلة عملية :



مثال (4-3) :



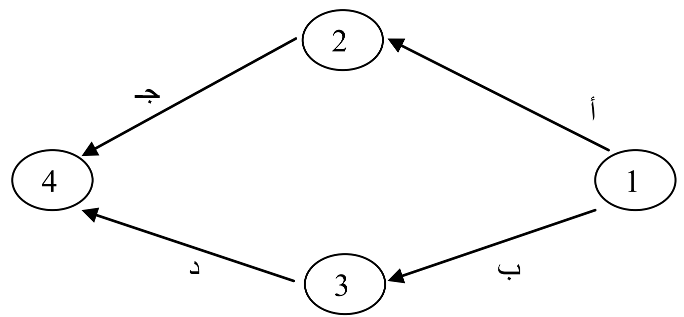
جامعة العلوم والتكنولوجيا

البيانات التالية تمثل بعض الفعاليات، والمطلوب التعبير عنها بشبكة من شبكات طريقة ((بيرت)) :

الفعاليات	الفعالية السابقة لها
أ	-
ب	-
جـ	أ
د	ب

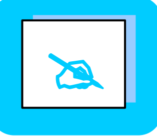
الحل

يتم رسم الشبكة كما يلي :



يتبين من الرسم أنه تم إعطاء رقم لكل واقعة والمعبر عنها بالدوائر من اليمين إلى اليسار، حيث أن ذلك يساعد على تمييز بداية ونهاية كل فعالية فمثلاً الفعالية (أ) بدأت بالواقعة (1) وإنتهت بالواقعة (2) . وهكذا بقية الفعاليات تبدأ بواقعة وتنتهي بواقعة .

كما أنه يمكن رسم الشبكة من خلال الوقائع والفعاليات التي تحصل بين واقعتين، والمثال التالي يوضح ذلك .

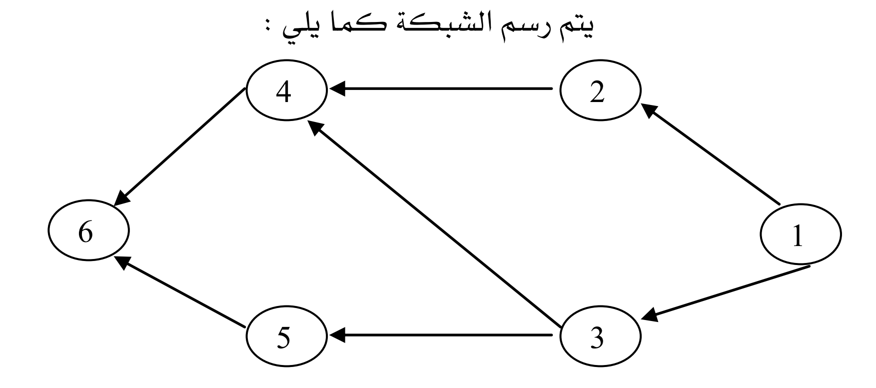


مثال (4-4) :

فيما يلي بعض الفعاليات وفقاً لبداية الواقعة ونهايتها، والمطلوب رسم شبكة الفعاليات والوقائع التي بين واقعتين :

بداية الواقعة	نهاية الواقعة	الفعاليات
1	2	2-1
1	3	3-1
2	4	4-2
3	4	4-3
3	5	5-3
4	6	6-4
5	6	6-4

يتم رسم الشبكة كما يلي :

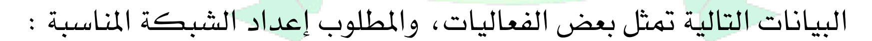


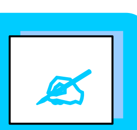
يتبين من الرسم أنه تم التعبير عن الفعاليات بدون استخدام الحروف بالاعتماد على تمييز الفعاليات من خلال تحديد بداية الواقعة ونهايتها، حيث تم البدء بالفعالية التي تبدأ بالواقعة (1)، وتنتهي بالواقعة (2) وهكذا بقية الفعاليات، وعلى ضوء ذلك تم رسم الشبكة .

الخطوة الثانية: والمتمثلة بتحديد الفعاليات والوقائع الوهمية :

حيث أنه من المحتمل أن تواجه بعض المشروعات بشبكة فعاليات بوقائع متطابقة، سواء من حيث البدء أو الانتهاء . والفعاليات الوهمية والوقائع لمواجهة مثل هذه المشكلة وللتأكد من أن الشبكة تعكس صورة صحيحة عن المشروع، والمثال التالي يوضح ذلك .

مثال (5.4) :

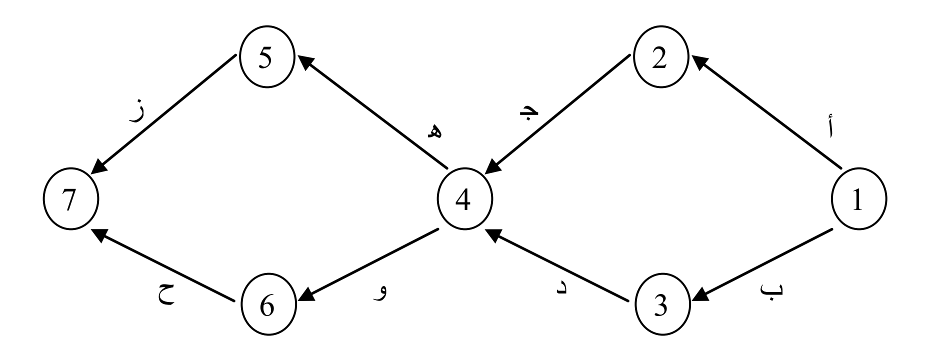




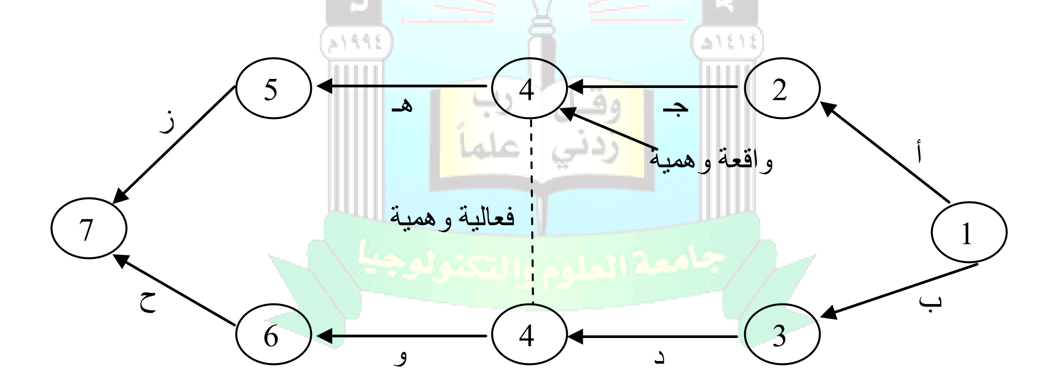
البيانات التالية تمثل بعض الفعاليات، والمطلوب إعداد الشبكة المناسبة :

الفعاليات	الفعالية السابقة لها
أ	-
ب	-
جـ	أ
د	ب
هـ	جـ، د
و	د
ز	هـ
ح	و

الحل : يتم رسم الشبكة كما يلي :



يتبين من الرسم أن الفعالية (و) يجب أن تسبقها في الإنجاز الفعاليتان (جـ) و (د)، وفي الواقع أنه وفقاً للمعلومات الواردة في الجدول فإن الفعالية (د) فقط هي التي يجب أن تنجز قبلها، ولذلك فإن الشبكة التي تم رسمها غير صحيحة، الأمر الذي يتطلب إضافة فعالية وهمية وواقعية وهمية للتغلب على هذه المشكلة، وكما يتبين في الرسم التالي :



يتبين من الرسم أن الشبكة قد تضمنت جميع العلاقات وبشكل صحيح، مع العلم أن الفعالية الوهمية التي تم إضافتها يجب أن يكون الوقت المطلوب لإنجازها يساوي صفر .

الخطوة الثالثة: احتساب المسار الحرج بموجب طريقة المسار الحرج لتوضيح كيفية احتساب المسار الحرج نورد المثال التالي :

مثال (3-6) :

البيانات التالية تمثل الفعاليات لإنجاز أحد المشاريع والوقت المطلوب لتنفيذها :

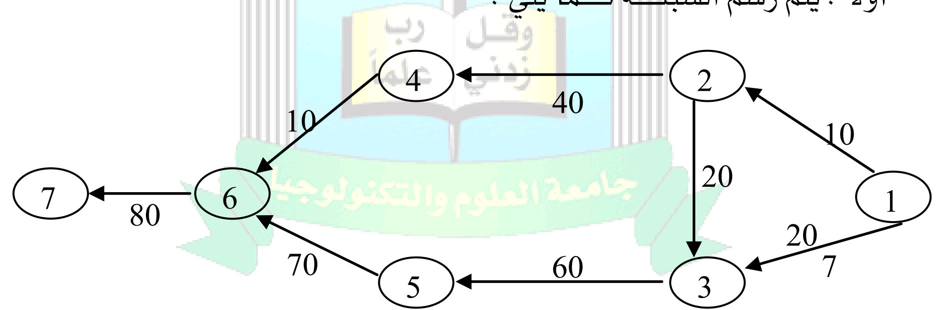
الفعاليات	الوقت المطلوب لإنجازها بالأيام
2-1	10
3-1	20
3-2	20
4-2	40
5-3	60
6-4	10
6-5	70
7-6	80



المطلوب : رسم الشبكة لإنجاز هذا المشروع واحتساب المسار الحرج .

الحل :

أولاً : يتم رسم الشبكة كما يلي :



ثانياً : احتساب المسارات الممكنة لإنجاز المشروع، كما يلي :

المسار الأول : 10 + 40 + 10 + 80 = 140 يوم .

المسار الثاني : 10 + 20 + 60 + 70 + 80 = 240 يوم .

المسار الثالث : 20 + 60 + 70 + 80 = 230 يوم

∴ المسار الثاني هو المسار الحرج لأنه أطول مسار .

الخطوط **الرابعة :** تقدير وقت الفعالية (أي احتساب المسار الحرج بموجب طريقة (بيرت)، واحتساب التباين لكل فعالية :

لقد سبق الإشارة إلى أن الفرق الأساسي بين طريقة (بيرت) وطريقة المسار الحرج يتمثل في كون طريقة المسار الحرج تستخدم وقت واحد لكل فعالية، في حين أن طريقة (بيرت) تستخدم ثلاثة أوقات لكل فعالية . ولذلك فإنه عند تصميم شبكة الأعمال، يجب الأخذ بنظر الاعتبار الاحتمالات الثلاثة التي سبق الإشارة إليها والمتمثلة بالوقت التفاؤلي للإنجاز (أ)، والوقت المحتمل جداً (م)، والوقت التشاؤمي (ب) والتي تستخدم لاحتساب متوسط الوقت المتوقع للإنجاز (ن)، وكذلك احتساب التباين الذي يعكس درجة عدم التأكد للوقت المتوقع للإنجاز .

ويتم احتساب الوقت المتوقع للإنجاز (ن) وفقاً للقاعدة التالية :

$$\text{متوسط الوقت المتوقع للإنجاز (ن)} = \frac{\text{أ} + 4\,\text{م} + \text{ب}}{6}$$

حيث أن الاحتمالات الزمنية تأخذ الأوزان التالية :

- وزن واحد لتقدير الزمن التفاؤلي .
- أربعة أوزان لتقدير الزمن المحتمل جداً .
- وزن واحد لتقدير الزمن التشاؤمي .

كما يتم احتساب التباين وفقاً للقاعدة التالية :

$$\text{التباين} = \left(\frac{\text{ب} - \text{أ}}{6}\right)^2$$

مثال (7.4) :



البيانات التالية تمثل الفعاليات لإنجاز أحد المشاريع والأوقات المقدرة لإنجازها :

الفعالية	الأوقات المقدرة للإنجاز بالأسابيع		
	تفاؤلي (أ)	محتمل جداً (م)	تشاؤمي (ب)
2-1	8	10	12
3-1	6	7	8
4-2	2	3	4
5-3	4	6	8
6-4	10	11	12
6-5	5	7	9
7-6	3	4	+5

المطلوب:

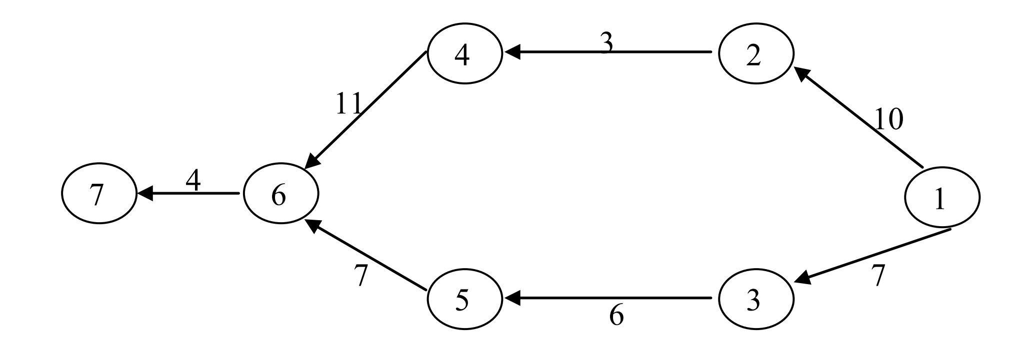
1. احتساب الأوقات المقدرة للإنجاز .
2. احتساب التباين لكل فعالية .
3. رسم الشبكة لإنجاز المشروع، واحتساب المسار الحرج .

الحل :

أولاً : احتساب الأوقات المتوقعة، واحتساب التباين لكل فعالية، كما يلي :

الفعالية	أ+4م+ب	الوقت المتوقع للإنجاز (ن)	التباين = $\left(\frac{\text{ب} - \text{أ}}{6}\right)^2$
2-1	60	10	0,44
3-1	42	7	0,11
4-2	18	3	0,11
5-3	36	6	0,44
6-4	66	11	0,11
6-5	42	7	0,44
7-6	24	4	0,11

ثانياً : رسم الشبكة لإنجاز المشروع واحتساب المسار الحرج



المسارات الممكنة لإنجاز المشروع هي :

المسار الأول : 10 + 3 + 11 + 4 = 28 أسبوع .

المسار الثاني : 7 + 6 + 7 + 4 = 24 أسبوع .

∴ المسار الأول هو المسار الحرج لكونه أطول مسار .

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح طريقة ((بيرت)) التي تساعد المنظمات لتخطيط وتنفيذ المشاريع ذات الأنشطة المتعددة ، محدداً ما هي الأسئلة التي يفترض أن تجيب عليها هذه الطريقة في حالة تطبيقها ؟ .
2. حدد المكونات الأساسية التي تتكون منها طريقة ((بيرت)).
3. وضح أوجه التشابه والاختلاف بين كلاً من طريقة ((بيرت)) وطريقة المسار الحرج .

؟

تدريب (3)

البيانات التالية تمثل الفعاليات اللازمة لإنجاز أحد المشاريع، وكذلك الوقت المطلوب لتنفيذها :

الفعاليات	الوقت المطلوب لإنجازها بالأيام
2-1	5
3-1	10
3-2	10
4-2	20
5-3	30
6-4	5
6-5	35
7-6	40

المطلوب :

رسم الشبكة لإنجاز هذا المشروع واحتساب المسار الحرج .

تدريب (4)

البيانات التالية تمثل الفعاليات لإنجاز أحد المشاريع، والأوقات المقدرة لإنجازها :

الفعاليات	الأوقات المقدرة بالأسابيع		
	أ	م	ب
2-1	4	5	6
3-1	3	4	4
3-2	2	3	4
4-2	1	2	2
5-3	2	3	4
6-4	5	5	6
6-5	2	4	5
7-6	2	2	3

المطلوب :

أ- احتساب الأوقات المتوقعة للإنجاز .

ب-احتساب التباين لكل فعالية .

جـ-رسم الشبكة المناسبة لإنجاز المشروع .

د-احتساب المسار الحرج .

6ـ الخلاصة :

عزيزي الدارس : هناك العديد من الطرق والأساليب العلمية المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات، تم التطرق إلى بعض من هذه الطرق بالدراسة والتطبيق في هذه الوحدة، حيث تم تناول الطريقة البيانية المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات بغرض مواجهة الطلب المتقلب على السلع والخدمات، وذلك من خلال تحديد مفهومها ومكوناتها مع إيراد مثال عملي لتوضيح هذه الطريقة في عملية تخطيط الإنتاج والعمليات، وذلك بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بإعطاء فكرة عن بعض طرق وأساليب تخطيط الإنتاج والعمليات ومكوناتها، التعرف على الطريقه البيانية ودراستها، وتحديد مفهومها ومكوناتها، وكيفية استخدامها في تخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك، كما تم تناول طريقة النقل وهي مستمدة من البرمجة الخطية والمستخدمة أيضاً في تخطيط الإنتاج والعمليات، وذلك من خلال توضيح مفهومها ومكوناتها مع مثال عملي لتوضيح كيفية استخدامها في تخطيط الإنتاج والعمليات، وذلك بما يتمشى مع أهداف هذه الوحدة المتمثلة بالتعرف على طريقة النقل مفهومها ومكوناتها وكيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك، كما أن خرائط (جانت) لـ(هنري جانت) أحد رواد حركة الإدارة العلمية والتي سميت باسمه تستخدم كطريقة علمية لتخطيط الإنتاج والعمليات، وقد تم توضيح مفهومها ومكوناتها في هذه الوحدة ، بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بإعطاء فكرة عنها، وتوضيح مفهوما ومكوناتها، وكيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك.

أما طريقة (بيرت) وهي إحدى الطرق العلمية المستخدمة في تخطيط الإنتاج والعمليات المستمدة من بحوث العمليات فقد تم توضيح مفهومها ومكوناتها وخطوات تطبيقها، مع توضيح التشابه والاختلاف بينها وبين طريقة المسار الحرج التي تستخدم أيضاً في تخطيط الإنتاج والعمليات، وذلك بما يتفق أيضاً مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بالتعرف عليها وتوضيح مفهومها ومكوناتها وكيفية استخدامها لتخطيط الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك مع إعطاء فكرة عن التشابه بينها وبين طريقة المسار الحرج وكذلك التعرف على خطوات تطبيقها والمهارت المطلوبة للقيام بذلك .

7. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية :

عزيزي الدارس : في الوحدة الدراسية السابقة تم تناول موضوع تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظم الإنتاج والعمليات من خلال تناول تخطيط الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر والمتقطع، وتتناول الوحدة الدراسية التالية، تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل من خلال ثلاثة أقسام رئيسية، هي جدولة الإنتاج والعمليات وتحميل الآلات والمعدات، وتتابع أوامر العمل، من خلال تناول مفاهيمها وأهدافها ومتطلباتها وأنواعها بصفة عامة . وتوضيح لجدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر والمتقطع . وتوضيح لتحميل الآلات والمعدات وطرق التحميل مع التركيز على خرائط (جانت) وطريقة التخصيص . مع إيراد حالة عملية لتوضيح تتابع أوامر العمل والإنتاج في حالة وحدة إنتاج وحده واحده (آلة) وعدة أوامر، وفي حالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر . وهذا ما سوف يتم تناوله في الوحدة الدراسية التالية (تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل) .



8. إجابة التدريبات :

تدريب (1) :

لتحديد أي من الإستراتيجيتين هي الأفضل لشركة سبأ الصناعية، يجب تحديد التكاليف الإجمالية للإستراتيجيتين البديلتين ثم إختيار الإستراتيجية الأقل تكلفة وكما يلي :

أولاً : التكلفة الإجمالية للإستراتيجية الأولى، والمتمثلة بتغيير حجم الإنتاج مع تغيير حجم العمالة . والجدول التالي يوضح ذلك :

الشهر	الطلب المتوقع وحدة	الإنتاج المخطط وحدة	الإنتاج في شكل عدد ساعات العمل	عدد الأفراد اللازمين	التغير في حجم العمالة		تكاليف التغير في العمالة
					تعيين	فصل	
يناير	460	400	8000	80	-	-	صفر
فبراير	480	480	9800	96	16	-	160000=1000×16
مارس	440	440	8800	88	-	8	240000=30000×8
ابريل	460	460	9200	92	4	-	40000=10000×4
مايو	400	400	8000	80	-	12	360000=30000×12
يونيو	460	460	9200	92	12	-	120000=10000×12
الإجمالي	2700						920000

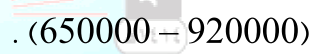
إن التكلفة الإجمالية للإستراتيجية الأولى (920000) ريال .

ثانياً : التكلفة الإجمالية للإستراتيجية الثانية، المتمثلة بالإنتاج الثابت مع تغيير حجم المخزون والجدول التالي يوضح ذلك :

الشهر	الطلب المتوقع وحدة	الإنتاج المخطط وحدة	مخزون أول المدة	مخزون أخر المدة	متوسط المخزون	تكاليف التخزين والعجز بالريال
يناير	460	440	60	40	50	250000 = 5000×50
فبراير	480	440	40	صفر	20	100000 =5000×20
مارس	440	440	صفر	صفر	صفر	صفر
ابريل	460	440	صفر	(20)	صفر	200000 = 10000×20
مايو	400	440	(20)	20	10	50000 = 5000×10
يونيو	460	440	20	صفر	10	50000 = 5000×10
الإجمالي	2700				90	650000

إن تكلفة الإستراتيجية الثانية (650000) ريال .

ومن الواضح أن هذه الإستراتيجية هي الأفضل لأن تكلفتها أقل من الإستراتيجية الأولى بمقدار (270000) ريال .


. (650000 – 920000)



تدريب (2) :

أولاً : يجب أن يتم التوزيع بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي، كما هو موضح في الجدول التالي :

		يناير (التكلفة)	يناير (الكمية)	فبراير (التكلفة)	فبراير (الكمية)	مارس (التكلفة)	مارس (الكمية)	الطاقة غير المستخدمة (التكلفة)	الطاقة غير المستخدمة (الكمية)	الطاقة المتاحة
مخزون أول المدة		0	80	20		40		0		80
	الوقت الأصلي	100	400	120		140		0		400
يناير	الوقت الإضافي	150	80	170	120	190		0		200
	من الغير	120		140	40	160		0		40
	الوقت الأصلي			100	400	120		0		400
فبراير	الوقت الإضافي			150	120	170	80	0		200
	من الغير			120		140	40	0		40
	الوقت الأصلي					100	400	0		400
مارس	الوقت الإضافي					150	80	0	120	200
	من الغير					120	80	0	80	80
الطلب المتوقع أو الإحتياجات		560		680		600		200		2040 2040

يناير :	400 وحدة	×	100 ريال	= 40000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الأصلي
	80 وحدة	×	150 ريال	= 12000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
				52000 ريال	الإجمالي

ثانياً : يتم احتساب تكاليف الحل المبدئي كما يلي :

فبراير :	120 وحدة	×	170 ريال	= 20400 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
	40 وحدة	×	140 ريال	= 5600 ريال	تكلفة الإنتاج من الغير
	400 وحدة	×	100 ريال	= 40000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الأصلي
	120 وحدة	×	150 ريال	= 18000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
				84000 ريال	الإجمالي

مارس :	80 وحدة	×	170 ريال	= 13600 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الإضافي
	40 وحدة	×	140 ريال	= 5600 ريال	تكلفة الإنتاج من الغير
	400 وحدة	×	100 ريال	= 40000 ريال	تكلفة الإنتاج في الوقت الأصلي
				59200 ريال	الإجمالي

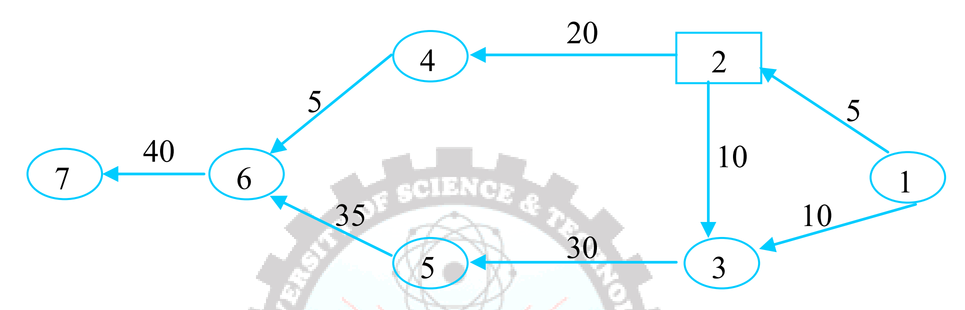
وبذلك يكون إجمالي تكاليف الحل الأولي كما يلي :

يناير	52000 ريال
فبراير	84000 ريال
مارس	59200 ريال
	195200 ريال

جامعة العلوم والتكنولوجيا
وقل رب زدني

تدريب (3) :

أولاً : رسم الشبكة كما يلي :



ثانياً : احتساب المسارات الممكنة لإنجاز المشروع، كما يلي :

المسار الأول : 5 + 20 + 5 + 40 = 70 يوم .

المسار الثاني : 5 + 10 + 30 + 35 + 40 = 120 يوم .

المسار الثالث : 10 + 30 + 35 + 40 = 115 يوم .

∴ المسار الحرج هو المسار الثاني لكونه أطول المسارات .

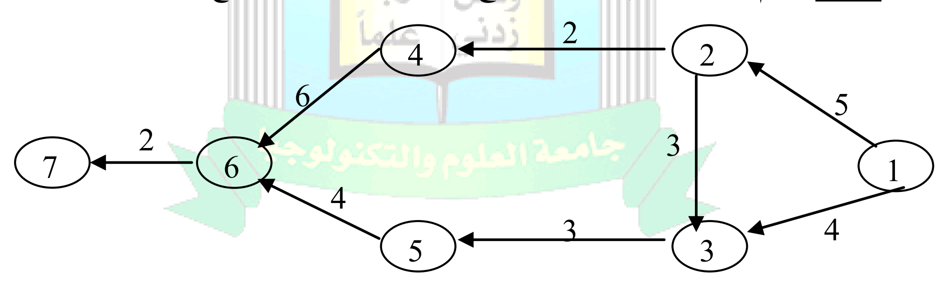
تدريب (4) :

أولاً : احتساب الأوقات المتوقعة ، واحتساب التباين لكل فعالية ، كما يلي :

الفعالية	أ+4م+ب	الوقت المتوقع للإنجاز	التباين = $\left(\frac{\text{ب - أ}}{6}\right)^2$
2-1	30	5	0,11
3-1	23	4	0,03
3-2	18	3	0,11
4-2	11	2	0,03
5-3	18	3	0,11
6-4	36	6	0,03
6-5	23	4	0,25
7-6	13	2	0,03

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

ثانياً : رسم الشبكة لإنجاز المشروع واحتساب المسار الحرج :



المسارات الممكنة لإنجاز المشروع :

المسار الأول : 5 + 2 + 6 + 2 = 15 أسبوعاً .

المسار الثاني : 4 + 3 + 4 + 2 = 13 أسبوعاً .

المسار الثالث : 5 + 3 + 3 + 4 + 2 = 17 أسبوعاً .

المسار الرابع : 4 + 3 + 2 + 6 + 2 = 17 أسبوعاً .

∴ المساران الثالث والرابع حرجان لكونهما أطول المسارات .

9. مراجع الوحدة

1. د/ حسين التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، عمان، 1997م .
2. د/ عبد الله السنفي، د/أحمد الشامي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، صنعاء 2000م.
3. د/ عبد المحسن توفيق، تخطيط ورقابة الإنتاج، دار النهضة، القاهرة، 1995م.
4. د/بسمان المحجوب، وأخرون، نظم التخطيط والرقابة على الإنتاج_والعمليات، المنظمة العربية والعلوم الإدارية، القاهرة، 2005م .



5

الوحدة الخامسة



تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل




UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1. التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك في الوحدة الخامسة من مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، والتي تنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية، يتناول القسم الأول، جدولة الإنتاج والعمليات، من خلال تحديد مفهوم وأهمية جدولة الإنتاج والعمليات وأهدافها، ومتطلباتها وأنواعها المتمثلة بجدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر، وجدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع.

أما القسم الثاني من هذه الوحدة فقد تم تخصيصه لتناول موضوع تحميل الآلات والمعدات من خلال تحديد مفهومه وطرق تحميل الآلات والمعدات خرائط (جانت) وطريقة التخصيص، والقسم الثالث من هذه الوحدة يتناول موضوع تتابع أوامر العمل والإنتاج من خلال تحديد مفهوم تتابع أوامر العمل والإنتاج في حالة وحدة إنتاج وحده واحدة (آلة) وعدة أوامر، وفي حالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر.

وتشكل هذه الوحدة الأساس النظري والعملي لفهم تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل .

جامعة العلوم والتكنولوجيا
UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً

2-1. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :

1.تكون فكرة عن جدولة الإنتاج والعمليات، مفهومها أهميتها وأهدافها ،وكيفية استخدامها لجدولة الإنتاج والعمليات والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .

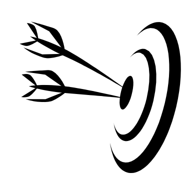
2.تلم بمتطلبات جدولة الإنتاج والعمليات .

3.تتعرف على أنواع جدولة الإنتاج والعمليات .

4.تكون فكرة عن مفهوم تحميل الآلات والمعدات، وكيف يتم القيام بها وأهم المهارات المطلوبة للقيام بذلك .

5.تتعرف على طرق تحميل الآلات والمعدات، وكيفية استخدامها في عملية التحميل والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .

6.تكون فكرة عن مفهوم تتابع أوامر العمل في حالة وحدة إنتاج واحده (آله) وعده أوامر . وفي حالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر، وكيفية استخدامها والمهارات المطلوبة للقيام بذلك .



1.3 . أقسام الوحدة ومكوناتها.

تنقسم هذه الوحدة إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول: ويتناول جدولة الإنتاج والعمليات، مفهومها ، وأهميتها ، وأهدافها ، بالإضافة إلى متطلبات جدولة الإنتاج والعمليات، وأنواع جدولة الإنتاج والعمليات .

القسم الثاني: ويتناول تحميل الآلات والمعدات، مفهوم تحميل الآلات والمعدات، طرق تحميل الآلات والمعدات .

القسم الثالث: ويتناول تتابع أوامر العمل والإنتاج، مفهوم تتابع أوامر العمل والإنتاج، حالة وحدة إنتاج وحدة واحدة (آله) وعدة أوامر، وحالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر .

4-1 قراءة مساعدة:



عزيزي الدارس: حاول الإنتفاع قدر الإمكان بقراءة الكتب التالية لاتصالها المباشر بموضوع هذه الوحدة :

1. د/ فريد عبد الفتاح زين: تخطيط ومراقبة الإنتاج: جامعة الزقازيق: 1997م: وتقرأ فيه عن تخطيط الإنتاج والعمليات قصيرة الأجل بصفة عامة وجدولة الإنتاج والعمليات بصفة خاصة .
2. د/ اسامه محمود فريد: تخطيط ومراقبة الإنتاج: الناشر غير مبين: القاهرة: 1989م: وتقرأ فيه أيضاً عن تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل وعن تحميل الآلات والمعدات وطرق التحميل .
3. د/ كاسر المنصور: إدارة الإنتاج والعمليات: جامعة دمشق: 2000م: وتقرأ فيه عن تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل وعن تتابع أوامر العمل والإنتاج .
4. د/ كامل محمد المغربي: إدارة الإنتاج والعمليات: الدار الجامعية: الإسكندرية: 1996م: وتقرأ فيه عن جدولة الإنتاج والعمليات .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

1.5. وسائط مساندة:



عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

- موقع الجامعة على الانترنت: www.ust.edu.ye حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام lms للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

2. جدولة الإنتاج والعمليات:

1.2. مفهوم وأهمية الإنتاج والعمليات:

إن جدولة الإنتاج هي نوع من التخطيط قصير الأجل، التي قد تكون أسابيع أو أيام أو عدة ساعات . والجدولة هي خطة أو جدول زمني للأنشطة، تبين ما سوف يتم إنجازه، ومتى يتم الإبتداء بهذه الأنشطة والانتهاء منها، وتخصيص الموارد الإنتاجية اللازمة للقيام بذلك . فجدول الإنتاج لأحدى المنظمات أو الأقسام الإنتاجية ما هو إلا عملية جدولة، وجدول الرحالات لإحدى شركات الطيران، أو جدول توزيع المحاضرات في الجامعة، أو جدول ساعات عمل المرضات في إحدى المستشفيات كلها تعبر عن الشكل النهائي لعملية جدولة الإنتاج والعمليات .

وتتمثل أهمية جدولة الإنتاج والعمليات من خلال الحقيقتين الأساسيتين التاليتين:

أ - أن عدم كفاءة عملية الجدولة يترتب عليه سوء استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة من خلال احتمال وجود آلات ومعدات أو أفراد عاطلة نتيجة لعدم تنفيذ برامج الإنتاج والعمليات في الوقت المحدد لها، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج والعمليات مما يضعف قدرة المنظمة على المنافسة، وانخفاض الأرباح المتوقعة .

ب - أن عدم كفاءة عملية الجدولة يؤدي إلى تحرك أوامر الإنتاج ببطء مما يترتب عليه في كثير من الأحيان عدم القدرة على تسليم الطلبيات في مواعيدها، وعدم الوفاء بإشباع حاجة المستهلك النهائي من السلع أو الخدمات في الوقت المناسب . كما أن عدم كفاءة عملية الجدولة قد تؤدي بالمنظمة إلى إنهاء الأوامر المهمة في موعدها من خلال تخصيص موارد أكثر،وهو الأمر الذي يرفع من تكاليف الإنتاج، وانخفاض نسبة الأرباح .

2.2. أهداف جدولة الإنتاج والعمليات:

وتهدف عملية جدولة الإنتاج والعمليات إلى تحقيق الاستخدام الفعال والكفؤ للطاقة الإنتاجية المتاحة، وضمان تقديم مستوى خدمة مرتفع للعملاء بما يؤدي إلى انخفاض تكاليف الإنتاج ويزيد من قوة المنظمة على المنافسة، وتحقيق المزيد من الأرباح، وذلك من خلال:

أ - تقليل وقت انتظار المستهلكين للسلع أو الخدمات .

ب - تقليل الوقت المطلوب للقيام بأنشطة الإنتاج والعمليات .

جـ- تخفيض مستوى المخزون .

د - الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة .

3.2 . متطلبات جدولة الإنتاج والعمليات:

ومن أجل القيام بعملية جدولة الإنتاج والعمليات بشكل كفء وفعال هناك بعض المتطلبات التي يجب القيام بها، مثل:

أ - تحديد تاريخ معين لبدء تنفيذ أوامر العمل، مع الأخذ بنظر الإعتبار العوامل المؤثرة على عملية إنجازها في الوقت المحدد .

ب - يجب التأكد من توافر الموارد الإنتاجية اللازمة، مثل المواد والآلات والمستلزمات المختلفة وذلك قبل إصدار أوامر التنفيذ إلى الإدارة والأقسام ذات العلاقة .

جـ- يجب تحديد الموعد الذي يجب أن ينجز فيه كل عمل، والتأكد أولاً بأول من التقدم الحاصل في تنفيذه .

د - يجب التأكد من أن العمل تحت التشغيل يتم القيام به بشكل طبيعي، وأن المنتجات تحت الصنع يتم انتقالها بين الأقسام والمراحل الإنتاجية بسهولة ويسر .

هـ- يجب الاستفادة من التغذية المرتدة عن الأنشطة المختلفة .

و - يجب التنبؤ بحجم الطلب على السلع أو الخدمات قبل البدء بإصدار أوامر الإنتاج .

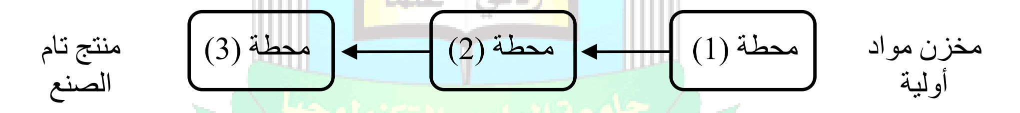
ز - يجب الحصول على بينات عن معدل دوران العمل والغياب ومدى كفاءة العاملين من الناحية الفنية ، والمشاكل المتعلقة بجودة المواد ، والتأكد من حصول أي عطل للآلات والمعدات .

4.2 أنواع جدولة الإنتاج والعمليات:

هناك العديد من أنواع جدولة الإنتاج والعمليات، والتي من الصعوبة بمكان تغطيتها تحت موضوع واحد ، ولكن قد يكون من المفيد التطرق إلى بعض الأنواع، والتي يمكن تقسيمها إلى نوعين، جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر ، وجدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المتقطع ، وذلك كما يلي:

1.4.2 جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر:

تتمثل مشكلة جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر في كيفية تصميم الخط الإنتاجي، ولإيضاح ذلك نفترض الخط الإنتاجي التالي، كما هو مبين في الشكل رقم (1.5):



والهدف الأساسي لجدولة الإنتاج والعمليات هو تخطيط انسياب العمل على المحطات الإنتاجية بما يضمن، بشكل أساسي، تدفق العمل والمنتجات على الخط الإنتاجي وضمان توازنه من خلال تحديد مواعيد تنفيذ العمليات الإنتاجية لإنتاج الأجزاء والمنتجات وتحديد مواعيد البدء والانتهاء منها .

وتعتبر (خرائط جانت) من أهم الأدوات المستخدمة في القيام بعملية جدولة الإنتاج والعمليات . حيث أنه بعد أن تنتهي إدارة تخطيط ورقابة الإنتاج من إعداد المستندات المتعلقة باسياب المنتج بين المراحل الإنتاجية المختلفة ، مثل قوائم مكونات المنتج الرئيسة والفرعية ، والرسومات الهندسية المتعلقة به ، وخرائط العمليات ...الخ ، يتم تحديد الأنشطة الإنتاجية اللازمة لإنتاجه .

والمثال التالي رقم (1.5) يوضح كيف يتم استخدام (خرائط جانت) في جدولة الإنتاج والعمليات .

مثال (1.5):

الشركة اليمنية للمنتجات الغذائية، تفكر في إنتاج منتج جديد مكون من سبعة أجزاء . وتريد القيام بجدولة عملية الإنتاج باستخدام (خرائط جانت)، وقد كانت البيانات اللازمة لوضع جدول الإنتاج في شكل (خريطة جانت) كما يلي:

النشاط	الزمن بالأيام
– تجهيز المواد اللازمة للإنتاج في جميع المراحل	10
– إنتاج الجزء رقم (1)	10
– إنتاج الجزء رقم (2)	5
– إنتاج الجزء رقم (3)	8
– إنتاج الجزء رقم (4)	5
– إنتاج الجزء رقم (5)	3
– إنتاج الجزء رقم (6)	2
– إنتاج الجزء رقم (7)	2
– تجميع المنتج	2

المطلوب: وضع جدول لإنتاج هذا المنتج على (خريطة جانت) مع العلم أن الشركة تعمل ورديتين في اليوم وأن مدة الوردية (7) ساعات .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

الحل: يمكن وضع جدول الإنتاج لهذا المنتج وفقاً لخريطة (جانت) كما هو مبين في الجدول رقم (1.5) التالي:

الأعمال	الأسبوع الأول						الأسبوع الثاني						الأسبوع الثالث					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
تجهيز المواد	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
إنتاج الجزء رقم (1)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
إنتاج الجزء رقم (2)									■	■	■	■	■					
إنتاج الجزء رقم (3)							■	■	■	■	■	■	■	■				
إنتاج الجزء رقم (4)				■	■	■	■	■										
إنتاج الجزء رقم (5)							■	■	■									
إنتاج الجزء رقم (6)							■	■										
إنتاج الجزء رقم (7)								■	■									
تجميع المنتج															■	■		

2.4.2 جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والمتقطع:

في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع أو حسب الطلب يتم إنتاج السلع أو تقديم الخدمات التي تتغير مواصفاتها من وقت إلى آخر وفقاً لرغبات العملاء المختلفة، حيث تتسلم المنظمة، أحياناً، أمراً إنتاجياً أو مجموعة من الأوامر الإنتاجية تقتضي إنتاج طلبيات متعددة الوحدات، حيث يتم إنتاج سلع تامة الصنع وفي نفس الوقت تقوم بإنتاج الأجزاء المكونة لها، هذه الطلبيات المتعددة الوحدات، قد تكون متعددة مع عدم تحديد حجم أمثل للطلبية، أو متعددة مع تحديد الحجم الأمثل للطلبية .

وفيما يلي يتم توضيح كيف تتم عملية جدولة الإنتاج والعمليات في كلا الحالتين:

أ - جدولة الإنتاج والعمليات في حالة الطلبيات متعددة الوحدات مع عدم تحديد حجم أمثل للطلبية: حيث تتسلم إدارة الإنتاج طلبيات عديدة لإنتاج عدة وحدات من كل طلبية دون تحديد حجم الطلبية مع توفر معلومات عن معدل الإهلاك أو الطلب لتلك الوحدات التي يتم إنتاجها . والمطلوب القيام بعملية توازن بين كميات الإنتاج أو ساعات التشغيل التي سوف تحقق لكل طلبية بحيث تكون فترة النفاد لكل الوحدات متساوية . وفترة النفاد يقصد بها أن الكمية الموجودة من وحدات إنتاجية معينة، أو من صنف معين، في نهاية فترة الجدولة سوف تكفي الطلب . ويتم إحتساب فترة النفاد كما يلي:

$$\text{فترة النفاد} = \frac{\text{المخزون في نهاية فترة الجدولة}}{\text{الطلب المتوقع خلال فترة الجدولة}}$$

$$= \frac{\text{مخزون أول المدة + الإنتاج المخطط – الطلب المتوقع}}{\text{الطلب المتوقع}}$$

فمثلاً إذا كانت إحدى المنظمات الإنتاجية تقوم بعمل جدولة في بداية كل أسبوع . وكان المخزون أول المدة لمنتج معين (222) وحدة، والإنتاج المخطط خلال الأسبوع (72) وحدة، وكان الطلب المتوقع (84) وحدة في الأسبوع .

$$\text{فإن فترة النفاد} = \frac{222 + 72 - 84}{84} = 2,5 \text{ أسبوع}$$

وهذا يعني أن الكمية الموجودة من هذا المنتج في نهاية الأسبوع سوف تكفي الطلب، على أساس معدل الطلب الحالي، لمدة (2,5) أسبوع .

ولتوضيح كيف يمكن استخدام هذا المفهوم في حالة أكثر من طلبية، نفرض المثال التالث:



مثال رقم (2.5):

المعلومات التالية عن إحدى المنظمات الإنتاجية الذي تسلم مركز الإنتاج فيها طلبيات لإنتاج الأجزاء أ ، ب، ج، د:

الأجزاء	مخزون أول المدة (وحدات)	الوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة، (ساعة)	الطلب المتوقع وحدات
أ	200	2	160
ب	250	1	150
ح	170	3	180
د	150	2	120

وبافتراض أن الوقت المتاح للإنتاج في هذا المركز خلال فترة الجدولة والتي حددت بأسبوع هو (2290) ساعة عمل:

المطلوب: تحديد كيف يتم توزيع ساعات العمل على تلك الأجزاء خلال فترة الجدولة باستخدام طريقة فترة النفاد .

الحل: لإحتساب فترة النفاد لكل الأجزاء سوف تواجهنا مشكلة أن إجمالي الإنتاج الممكن خلال فترة الجدولة ليس في شكل وحدات ومن الصعب

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

تحويله إلى وحدات نظراً لإختلاف عدد ساعات العمل اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من كل جزء . الأمر الذي يتطلب تحويل كل من أرقام مخزون أول المدة، والطلب المتوقع إلى ساعات عمل، كما يتبين من الجدول رقم (1.5) التالي:

جدول رقم (1.5)

الأجزاء (1)	مخزون أول المدة بالوحدات (2)	وقت الإنتاج للوحدة بالساعات (3)	الطلب المتوقع وحدات (4)	مخزون أول المدة (ساعات عمل) (3×2=5)	الطلب المتوقع (ساعات عمل) (4×3=6)	مخزون آخر المدة (المرغوب) وحدات 7	إجمالي الوحدات المطلوبة (أخر المدة + الطلب) (4+7=8)	الوحدات الواجب إنتاجها خلال أسبوع (2-8=9)	ساعات العمل الواجب تخصيصها لكل جزء (3×9=10)
أ	200	2	160	400	320	320	480	280	560
ب	250	1	150	250	150	300	450	200	200
جـ	170	3	180	510	540	360	540	370	1110
د	150	2	120	300	240	240	360	210	420
المجموع				1460	1250				2290

بالنسبة للعمود (7) مخزون آخر المدة المرغوب فيه، المفترض أنه عبارة عن: مخزون آخر الأسبوع + المنتج خلال الأسبوع – الطلب خلال الأسبوع = المخزون أخر الأسبوع .

ونظراً لعدم معرفة المنتج خلال الأسبوع، فقد تم تقدير المخزون آخر المدة.

ومما تقدم يمكن إحتساب فترة النفاد كما يلي:

جامعة العلوم والتكنولوجيا

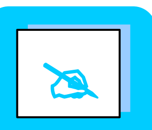
$$\text{فترة النفاد} = \frac{\text{مخزون أول المدة + الإنتاج المخطط – الطلب المتوقع}}{\text{الطلب المتوقع}}$$

والإنتاج المخطط يتمثل بساعات العمل الواجب تخصيصها لكل جزء .

$$\text{فترة النفاد} = \frac{1250 - 2290 + 1460}{1250} = \text{2 إسبوع}$$

ب - جدولة الإنتاج والعمليات في حالة الطلبيات متعددة الوحدات، مع تحديد حجم أمثل للطلبية:

في كثير من الأحيان قد تقوم المنظمة بتسلم طلبيات عديدة لإنتاج عدة أجزاء أو أصناف مع تحديد حجم أمثل للطلبية أو لأوامر الإنتاج حتى يتم تخفيض تكاليف التخزين وتحميل أوامر الإنتاج على الآلات من خلال مراعاة تلك الأحجام عند الجدولة . والمثال التالي رقم (5-3) يوضح كيف يتم ذلك:



مثال رقم (3.5):

البيانات التالية تمثل الحجم الأمثل لثلاثة من أوامر الإنتاج التي وردت إلى أحد مراكز الإنتاج في أول المدة، والطلب الأسبوعي المتوقع من كل صنف، وكذلك تقديرات الوقت اللازم لإنتاج كل وحدة:

الصنف	الحجم الأمثل للإنتاج	مخزون أول المدة	الطلب الأسبوعي (وحدات)	وقت الإنتاج للوحدة (ساعة)
أ	225	75	150	2
ب	150	90	120	1
حـ	270	60	180	3

وعلى فرض أن الطاقة الإنتاجية للمركز هي (1335) ساعة عمل في الأسبوع .

المطلوب: تحديد كيفية توزيع ساعات العمل على تلك الأصناف خلال الأسبوع باستخدام طريقة النفاد .

الحل: يتم احتساب فترة النفاد لكل صنف على حده، ثم يتم توزيع الطاقة الإنتاجية المتاحة على الأصناف حسب أقل فترات النفاد . حيث يتم احتساب فترة النفاد في أول الأسبوع، من خلال قسمة مخزون أول المدة لكل صنف على معدل الاستخدام الأسبوعي للصنف (الطلب الأسبوعي).

والجدول التالي يوضح فترة النفاد وتتابع الأوامر في مركز الإنتاج:

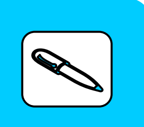
الصنف (1)	فترة النفاد أسبوع (2)	تتابع الطلبية (3)	جدول الإنتاج (4)	حجم الطلبية (5)	الوقت المخصص للإنتاج (ساعة) (6)	الوقت المتبقي (ساعة) (7)
أ	0,50	2	جـ	270	810	525
ب	0,75	3	أ	225	450	75
حـ	0,33	1	ب	150	150	75(-)

يلاحظ أن تتابع الطلبيات تم على أساس أقل فترة للنفاد . كما تم تحديد الوقت المخصص للإنتاج بضرب حجم الطلبية في وقت الإنتاج للوحدة . كما أن الوقت المتبقي تم احتسابه على أساس الطاقة الإنتاجية للمركز (1335) ساعة – الوقت المخصص للإنتاج، بشكل تراكمي .

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح مفهوم جدولة الإنتاج والعمليات ، وأهميتها .
2. وضح ما تهدف إليه عملية جدولة الإنتاج والعمليات ؟ .
3. ماهو الهدف الأساسي لعملية جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المستمر ؟ .
4. وضح كيف تتم جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج المتقطع .

تدريب (1)



البيانات التالية تمثل الحجم الأمثل لأربعة من أوامر الإنتاج الواردة إلى أحد مراكز الإنتاج في الأسبوع الأول ، وكذلك مخزون أول المدة ، والطلب الأسبوعي المتوقع من كل صنف . وتقديرات الوقت اللازم لإنتاج كل وحدة:

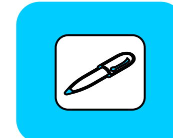
الصنف	الحجم الأمثل للإنتاج	مخزون أول المدة (وحدات)	الطلب الأسبوعي (وحدات)	وقت الإنتاج للوحدة (ساعة)
أ	150	50	100	2
ب	100	60	80	1
حـ	180	40	120	3
د	120	30	100	1

المطلوب : تحديد كيفية توزيع ساعات العمل على الأصناف خلال الأسبوع باستخدام طريقة فترة النفاد . مع العلم أن الطاقة الإنتاجية المفترضة هي (1000) ساعة عمل في الأسبوع .

تدريب (2)

شركة مأرب الصناعية ، تفكر في إنتاج منتج جديد يتكون من ستة أجزاء . وترغب في جدولة عملية الإنتاج باستخدام طريقة (جانت) :

وفيما يلي البيانات اللازمة لجدولة الإنتاج باستخدام خريطة (جانت) :



النشاط	الزمن بالأيام
– الإعداد والتجهيز لجميع المراحل	8
– إنتاج الجزء الأول	10
– إنتاج الجزء الثاني	8
– إنتاج الجزء الثالث	7
– إنتاج الجزء الرابع	5
– إنتاج الجزء الخامس	3
– إنتاج الجزء السادس	2
– تجميع المنتج	2

المطلوب : استخدام خريطة (جانت) لجدولة الإنتاج ، مع العلم أن عدد أيام العمل في الأسبوع ستة أيام .

تدريب (3)



المعلومات التالية عن شركة (شبوة) للمنتجات الصناعية :

الأجزاء	مخزون أول المدة (وحدات)	الوقت اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة ، (ساعة)	الطلب المتوقع على المنتج (وحدات)
أ	300	2	340
ب	375	1	225
حـ	255	3	270
د	225	2	180

وعلى فرض أن الوقت المتاح للإنتاج خلال فترة الجدولة الذي حدد بأسبوع هو (3435) ساعة عمل .

المطلوب : تحديد كيف يتم توزيع ساعات العمل على تلك الأجزاء خلال فترة الجدولة باستخدام فترة النفاد .

3 . تحميل الآلات والمعدات:

1.3 مفهوم تحميل الآلات والمعدات:

عملية تحميل الآلات والمعدات تعني تخصيص أو توزيع الأعمال على الآلات والمعدات أو مراكز العمل بغرض تقليل تكاليف تشغيلها، والوقت غير المستغل وتخفيض الوقت اللازم لإنجاز الأعمال بصفة عامة .

فعندما تصل الأوامر الإنتاجية إلى مركز الإنتاج، فإن الخطوة الأولى المطلوب عملها هو توزيع تلك الأوامر على مراكز العمل المختلفة لتنفيذها . وهذه الأوامر قد تكون لإنتاج سلع أو تقديم خدمات معينة، ففي المنظمات الإنتاجية تكون هذه الأوامر إنتاج سلع معينة بمواصفات معينة يتم توزيعها على الآلات والمعدات أو الورش الإنتاجية لإنتاجها . كما قد تكون هذه الأوامر مرضى يتم تخصيصهم على الأطباء أو على غرف معينة، أو قد تكون نزلاء أحد الفنادق الذين يتم توزيعهم على الغرف المختلفة، أو قد تكون قضايا يتم تخصيصها على محاكم أو على قضاة معينين .

وهناك عدة طرق لتحميل الآلات والمعدات، من أكثر الطرق شيوعاً واستخداما خرائط (جانت) وطريقة التخصيص .

2.3 طرق تحميل الآلات والمعدات:

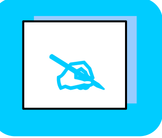
1.2.3 خرائط (جانت):

وهي من أقدم وأبسط وأوسع الطرق المستخدمة في الحياة العملية، وتستخدم في التحميل لتوضيح حجم الأعمال، وتوزيع أوامر العمل على الآلات والمعدات وكذلك توضيح الوقت غير المستغل للأقسام الإنتاجية والآلات والمعدات.

والمثال رقم (4.5) يوضح كيف يتم استخدام خرائط (جانت) في التحميل.

جامعة العلوم والتكنولوجيا

مثال رقم (4.5):



تقوم إحدى المنظمات الصناعية بإنتاج أجهزة التلفزيون . وقد تسلمت مجموعة من الأوامر الخاصة لإنتاج هذا المنتج الذي يتطلب القيام بمهام معينة مثل المهام المتعلقة بإطار الجهاز التلفزيوني، والمهام المتعلقة بالأعمال الميكانيكية، والمهام المتعلقة بالأعمال الإلكترونية، ثم هناك الأعمال المتعلقة بعملية التجميع .

وبالتالي فإن عمل الآلات والمعدات المتعلقة بأداء هذه المهام يتطلب القيام بعملية التحميل أو توزيع المهام على الآلات والمعدات .

والشكل التالي يوضح كيف يتم تحميل أوامر العمل المختلفة لمدة أسبوع بافتراض أن أيام العمل في الأسبوع خمسة أيام:

الآلات	اليوم الأول	اليوم الثاني	الثوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس
آلة إنتاج الإطار	أمر عمل رقم (5)			أمر عمل رقم (9)	
آلة المهام الإلكترونية		أمر عمل رقم (5)	أمر عمل رقم (5)	أمر عمل رقم (12)	
آلة المهام الميكانيكية	أمر علم رقم (12)			أمر عمل رقم (5)	
آلة عملية التجميع	أمر عمل رقم (16)		أمر عمل رقم (12)		أمر عمل رقم (5)

وقت الإنتاج		الآلات غير متاحة		وقت غير مستغل

يلاحظ على الشكل أن هناك أربع آلات أو أربعة مراكز عمل، وأن هناك أوامر عمل متعددة تتعلق بعدة مهام يتم تنفيذها خلال الأسبوع . تشير الخارطة إلى أن آلة التجميع يتم تحميلها بالكامل خلال الأسبوع، وأن الآلات الأخرى يكون بها بعض الوقت غير المستغل . كما تشير الخارطة إلى آلة إنتاج إطار أو هيكل الأجهزة

التلفزيونية لا تكون متاحة في اليوم التالي، وكذلك آلة التجميع لاتكون متاحة في اليوم الرابع، وربما يعود ذلك إلى القيام بأعمال الصيانة الوقائية مثلاً .

2.2.3 طريقة التخصيص:

وهي أحدى طرق البرمجة الخطية التي تستخدم في تخصيص أوامر الإنتاج على الآلات، أو أوامر إنتاج على الأفراد، أو تعيين عمال معينين على الآلات، والعقود على المناقصين، ورجال البيع على مناطق معينة . والهدف منها تخفيض التكاليف الإنتاجية الإجمالية، أو تخفيض الوقت المطلوب لإنجاز المهام .

والميزة الأساسية لطريقة التخصيص أنها تقوم على أساس تعيين عمل واحد أو عامل واحد على آلة واحدة . ويفترض في هذه الحالة:

1. أن هناك عدد من أوامر العمل مقدارها (ن) يراد تخصيصها على عدد من الآلات مقدارها (ن) . أي أن عدد الأوامر والآلات متساوي .
2. أن كل أمر عمل يجب أن يخصص لآلة واحدة فقط .

والمثال التالي رقم (5.5) يوضح طريقة التخصيص:

مثال (5.6):



فيما يلي تكاليف تشغيل أربعة أوامر عمل هي (أ، ب، جـ، د) على أربع آلات مختلفة:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	700	500	500	600
ب	300	300	900	1100
جـ	300	100	200	600
د	500	200	700	600

المطلوب: إيجاد التخصيص الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة إجمالية للأعمال على الآلات .. .

الحل: يتم الحل وفقاً للخطوات التالية:

1 - طرح أقل رقم في كل صف من جميع الأرقام في الصف، فيتم الحصول على الجدول التالي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	200	صفر	صفر	100
ب	صفر	صفر	600	800
جـ	200	صفر	100	500
د	300	صفر	500	400

2 - من الجدول السابق مباشرة يتم طرح أقل رقم من العمود الذي لا يوجد به صفر، وتكون النتيجة كما هي في الجدول التالي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	200	صفر	صفر	صفر
ب	صفر	صفر	600	700
جـ	200	صفر	100	400
د	300	صفر	500	300

3 - يتم رسم خطوط مستقيمة لتغطية الأصفار العمودية والأفقية في الجدول السابق مباشرة كما يلي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	200	صفر	صفر	صفر
ب	صفر	صفر	600	700
جـ	200	صفر	100	400
د	300	صفر	500	300

4 - إذا كان أقل عدد من الخطوط في الخطوة السابقة يعادل عدد الآلات، فإنه يجب التوقف، حيث يمكن القول أن التخصيص الأمثل قد تحقق.

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

أما إذا كان هذا العدد أقل من عدد الأوامر وعدد الآلات فيجب القيام بالخطوة رقم (5) . وبما أن عدد الخطوط في الخطوة السابقة ثلاثة، وهو أقل من عدد الآلات فإنه يجب القيام بالخطوة الخامسة .

5 - طرح أقل رقم غير مغطى من جميع الأرقام غير المغطاة بخطوط مستقيمة، ويتم إضافته إلى الأرقام في تقاطع الخطين، وهو الرقم (100) وتكون النتيجة كما يلي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ		100	صفر	صفر
ب	صفر	100	600	700
جـ	100	صفر	صفر	300
د	200	صفر	400	200

6 - يتم تكرار الخطو (4) ... وهي التي يتم فيها اختيار هل يجب التوقف أم لا . وفي هذه الحالة أقل عدد للخطوط التي تغطي الأصفار لابد أن يعادل عدد الآلات والأوامر . وحيث يتبين من الجدول السابق مباشرة أنه تم تغطية أكثر من أربعة خطوط مستقيمة، فإن هذا يعني وجوب التوقف عند هذا الحد . أما إذا كان العدد أقل فيجب تكرار الخطوة (5) حتى يتم الوصول إلى الحل الأمثل .

والسؤال الذي يثار الآن، ما هو الحل المثل ؟ من الجدول الأخير يمكن تحديد أفضل تخصيص على النحو التالي، بدءاً بالصف الأول .

1 - بالنسبة للصفوف التي بها صفر واحد يتم اختيار هذا الصفر.

أي يخصص الأمر على الآلة التي بها الصفر لتشغيل الأمر في الصف الذي به ذات الصفر . وفي المثال يتم اختيار الصفر الوحيد في الصف (ب) على الآلة (1) ثم يتم استبعاد تلك الآلة والأمر من التخصيص بعد ذلك .

2 - بعد حذف الآلة (1) والأمر (ب) يتبقى جزء من الجدول بالصف الثالث منه صفر واحد . ولذلك يتم اختياره وبالتالي يخصص الأمر (د) على الآلة (2) ثم يتم استبعاد الآلة (2) والأمر (د) .

3- في الجزء المتبقي يكون هناك الصف (جـ) به صفر واحد ولذلك يتم إختياره ومعنى ذلك تخصيص (جـ) على (3) .

4- يتبقى بعد ذلك صفر واحد ويعني تخصيص (أ) على (4) . ويمكن تلخيص التخصيص الأمثل كما يلي:

الأمر	الآلة	تكاليف التشغيل
أ	4	600
ب	1	300
حـ	3	200
د	2	200

وهذا يعني أن الحد الأدنى للتكاليف حسب التخصيص الأمثل هو (1300) ريال . هذا ويجب الإشارة إلى أن طريقة التخصيص يمكن أن تستخدم في حالة تعظيم الربح أو العائد بالإضافة إلى تخفيض التكاليف .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م ١٤١٤هـ
وقل رب زدني علما
جامعة العلوم والتكنولوجيا

أسئلة التقويم الذاتي:

1. وضح ما المقصود بتحميل الآلات والمعدات ؟ وماهي أهم طرق التحميل ؟ .
2. عرف خرائط (جانت) موضحاً كيف يتم استخدامها في تحميل الآلات والمعدات .
3. عرف طريقة التخصيص ، موضحاً كيفية إستخدامها في تخصيص أوامر الإنتاج على الآلات .

تدريب (4)



فيما يلي تكاليف تشغيل أربعة أوامر عمل هي (أ ، ب ، جـ ، د) على اربع آلات مختلفة :

الآلات / أوامر العمل	1	2	3	4
أ	450	300	300	400
ب	200	200	500	700
جـ	200	100	150	400
د	300	200	450	400

المطلوب: إيجاد التخصيص الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة إجمالية للأعمال على الآلات .

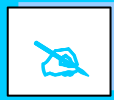
4. تتابع أوامر العمل والإنتاج:

1.4 مفهوم تتابع أوامر العمل:

التتابع هو إعطاء أولويات للأوامر . وتحديد تتابع معين لتشغيلها . أي أن عملية التتابع هي أفضل ترتيب لإنتاج مجموعة من أوامر العمل من خلال مجموعة من التسهيلات (الآلات) أو مراكز العمل .

وهناك عدة طرق تستخدم في تحديد عملية التتابع، هذه الطرق تختلف من حالة إلى أخرى وفقاً لحالة وحدة الإنتاج (الآلات) وعدد الأوامر، ومعايير التقييم، وأسس الترتيب . وفيما يلي توضيح لأهم الطرق والأساليب المستخدمة في تحديد التتابع .

2.4 حالة وحدة إنتاج وحدة واحدة (آلة) وعدة أوامر:



مثال رقم (6.5) :

في إحدى ورش صناعة الأثاث، يوجد أربعة أوامر عمل تنتظر توزيعها على مراكز العمل . والمعلومات التالية عن وقت الإنتاج اللازم، وتاريخ التسليم والوقت الفائض:

أوامر العمل	(1) وقت الإنتاج اللازم (يوم)	(2) تاريخ التسليم	(3) الوقت الفائض (1-2= 3)
(أ) غرف نوم	15	20	5
(ب) صالون	13	17	4
(ج) مكتبة	10	18	8
(د) عفش كامل	25	32	7

المطلوب: تحديد التتابع المناسب لتلك الأوامر في الورشة .

الحل: لتحديد التتابع المناسب لتلك الأوامر يجب أن يتم تحديد أساس الترتيب حيث وأن هناك أكثر من أساس للترتيب التي بموجبها تتم المحاولة لتقليل متوسط وقت الإنتاج، ومتوسط التأخير . ومتوسط وقت الانتظار .

1.2.4 الترتيب حسب (الأوامر التي يلزمها وقت قصير أولاً):

الترتيب	وقت الأنتاج (1)	وقت الإنتهاء (2)	التأخير في التسليم (3)	وقت الإنتظار (4)
جـ	10	10	-	-
ب	13	23	6	10
أ	15	38	18	23
د	25	63	31	38
المجموع	-	134	55	71

يلاحظ على الحل ما يلي:

1 - أنه تم ترتيب وقت الإنتاج على أساس ترتيب أوامر العمل حسب أقصر وقت لإنتاجها .

2 - يمثل وقت الانتهاء الوقت الذي يقتضيه كل أمر في الورشة، على فرض أن تاريخ البدء في أول أمر هو (صفر) . وبالتالي فإن أمر الإنتاج (جـ) ينتهي بعد (10) أيام، وأن مر (ب) ينتهي بعد (23) يوم على أساس (10) ايام انتظار و (13) يوم إنتاج وهكذا بقية الأوامر .

3 - تم احتساب التأخير في التسليم على أساس الفرق بين وقت الانتهاء من الإنتاج وتاريخ التسليم لكل أمر من أوامر الإنتاج .

4- تم احتساب وقت الانتظار على أساس الفرق بين وقت الانتهاء ووقت الإنتاج.

ويتم قياس درجة فاعلية الترتيب كما يلي:

متوسط الوقت في الورشة =	وقت الانتهاء ÷ عدد الأوامر
=	134 ÷ 4 = 33,5 يوم
متوسط التأخير =	التأخير في التسليم ÷ عدد الأوامر
=	55 ÷ 4 = 13,75 يوم
متوسط الانتظار =	وقت الانتظار ÷ عدد الأوامر
=	71 ÷ 4 = 17,75

2.2.4 الترتيب حسب (الأوامر الحرجة) أولاً:

الترتيب	وقت الإنتاج باليوم	وقت الإنتهاء	التأخير في التسليم	وقت الإنتظار
ب	**13**	**13**	-	-
أ	**15**	**28**	**8**	**13**
د	**25**	**53**	**21**	**28**
جـ	**10**	**63**	**45**	**53**
المجموع		157	74	94

يلاحظ على الحل ما يلي:

أنه تم ترتيب وقت الإنتاج على أساس حساب الوقت الذي مازال بالإمكان تأخيره في بدء كل أمر مع عدم الإخلال بموعد تسليمه . والذي يعرف بالوقت الفائض والذي يحسب بطرح وقت الإنتاج من مواعيد التسليم لكل أمر إنتاجي كما ظهر في السؤال:

ويتم قياس درجة فاعلية الترتيب كما يلي:

متوسط الوقت في الورشة =	157 ÷ 4 = 39,25 يوم
متوسط التأخير =	74 ÷ 4 = 18,5 يوم
متوسط الإنتظار =	94 ÷ 4 = 23,5 يوم

3.2.4 الترتيب حسب (الوارد أولاً ينتج أولاً):

الترتيب	وقت الإنتاج باليوم	وقت الإنتهاء	التأخير في التسليم	وقت الإنتظار
أ	**15**	**15**	-	-
ب	**13**	**28**	**11**	**15**
جـ	**10**	**38**	**20**	**28**
د	**25**	**63**	**31**	**38**
المجموع		144	62	81

حيث تم احتساب وقت الإنتاج على افتراض أن ترتيب البيانات كما جاءت في المثال تعبر عن أولوية الورود .

وتكون درجة فاعلية الترتيب كما يلي:

متوسط الوقت في الورشة =	144 ÷ 4 = 37 يوم
متوسط التأخير =	62 ÷ 4 = 15,5 يوم
متوسط الإنتظار =	81 ÷ 4 = 20,25 يوم

4.2.4 الترتيب حسب (تاريخ التسليم):

الترتيب	وقت الإنتاج باليوم	وقت الإنتهاء	التأخير في التسليم	وقت الإنتظار
ب	**13**	**13**	-	-
جـ	**10**	**23**	**5**	**13**
أ	**15**	**38**	**18**	**23**
د	**25**	**63**	**31**	**38**
المجموع		137	54	74

حيث تم احتساب وقت الإنتاج على أساس تاريخ التسليم الأبكر الوارد في المثال .

وتكون درجة فاعلية الترتيب كما يلي:

متوسط الوقت في الورشة =	137 ÷ 4 = 34,25 يوم
متوسط التأخير =	54 ÷ 4 = 13,5 يوم
متوسط الإنتظار =	74 ÷ 4 = 50، 18 يوم

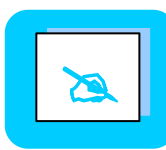
ويمكن تلخيص نتائج البدائل الأربعة السابقة كما يلي:

أساس الترتيب	متوسط الوقت في الورشة يوم	متوسط التأخير يوم	متوسط الانتظار يوم
-الأوامر التي يلزمها وقت أقصر	33,50	13,75	17,75
-الأوامر الحرجة أولاً	39,25	18,50	23,50
-الوارد أولاً ينتج أولاً	37،-	15,50	20,25
-تاريخ التسليم	34,25	13,50	18,50

يتبين من الجدول أن الترتيب على أساس الأوامر التي يلزمها وقت أقصر هو الأفضل من حيث متوسط الوقت المستغرق في الورشة، ومتوسط وقت الإنتظار . أما الترتيب حسب تاريخ الإستلام فهو الأفضل على أساس متوسط التأخير . أما الترتيب حسب الأوامر الحرجة أولاً، والترتيب حسب الوارد أولاً ينتج أولاً فإن درجة ترتيبها غير فعالة ولا يفضل الإعتماد عليها .

3.4 حالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر:

مثال (7.5):



يتم أخذ نفس المثال رقم (6.5) ونفرض أنه يمكن التمييز بين مرحلتين إنتاجيتين هما: مرحلة تقطيع الأخشاب وتجميعها، ومرحلة التشطيب والدهان . وأنه أمكن التوصل إلى التقديرات التالية لخمسة أوامر إنتاج:

أوامر الإنتاج	الوقت اللازم للعملية الأولى يوم	الوقت اللازم للعملية الثانية يوم
أ - غرفة نوم	5	10
ب – غرفة صالون	8	5
جـ - مكتبة	6	2
د – عفش كامل	16	9
هـ -غرفة سفرة	7	10

المطلوب: تحديد التتابع المناسب للأوامر الخمسة على أساس عمليتين إنتاجيتين .

الحل: يمكن الوصول إلى التتابع المثل الذي يهدف إلى تقليل متوسط الوقت الذي يقتضيه الأمر في ورشة الإنتاج بإتباع طريقة (جونسون) التي تقوم على الخطوات التالية:

1 - عمل جدول للوقت اللازم لكل أمر في عملية أو آلة .

2 - إختيار أقل أوقات الإنتاج اللازمة في العمودين ويتم تحديد أمر الإنتاج الخاص بها. فإذا كان الوقت المختار يقع في عمود العملية الأولى . خصص الأمر بقدر الإمكان أولاً . أما إذا كان هذا الوقت يقع في عمود العملية الثانية خصص الأمر في نهاية التتابع .

3 - يتم إلغاء الأمر الذي تم تحديد ترتيب له .

4 - يتم تكرار الخطوة (2) إلى أن يتم جميع الترتيب .

5 - في حالة التعادل يتم تخصيص الأمر صاحب الوقت الموجود بالعمود الأول من اليمين الأمر صاحب الوقت الموجود بالعمود الثاني من الشمال .

ولتطبيق هذه الخطوات على المثال رقم (7.5) يكون كما يلي:

1 - يتم اختيار الرقم (2) وهو الوقت اللازم للأمر (جـ) في العملية الثانية ، ويتم ترتيبه مؤخراً ، كما يلي:



	جـ

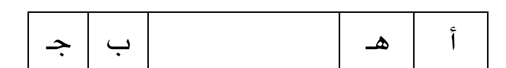
2 - يتم استبعاد الصف الثالث ، ثم يتم اختيار الرقم الأقل . وهو في هذه الحالة الرقم (5) ولكنه واحد بالنسبة للأمر (أ) على العملية الأولى ، والأمر (ب) على العملية الثانية . أي:

أن هناك حالة تعادل . وهذا يتطلب تخصيص (أ) من اليمين في أول فرصة متاحة ،

وتخصيص (ب) من اليسار في أول فرصة متاحة . ويكون الترتيب كما يلي:

أ		ب	جـ

3 - يتم استبعاد كل من (أ)، (ب) ايضاً ويتبقى في الجدول فقط (د)، (هـ) . يتم اختيار الرقم (7) وهو في العمود الأول، ويتم تخصص الأمر (هـ) في أول فرصة على اليمين . ويكون الترتيب كما يلي:



أ	هـ		ب	جـ

4 - بعد استبعاد (هـ) يكون أمامنا فقط أن يتم وضع (د) بين (هـ) و(ب) . وهكذا يكون التتابع النهائي كما يلي:



أ	هـ	د	ب	جـ

وبالتالي فإن وقت التتابع سوف يكون كما يلي:

العملية الأولى	5	7	16	8	6
العملية الثانية	10	10	9	5	2

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علما

أسئلة التقويم الذاتي:

؟

1. وضح ما المقصود بتتابع أوامر العمل ؟ وما هي أهم طرق التتابع ؟ .
2. عدد أهم الطرق والأساليب المستخدمة في تحديد التتابع .

5. الخلاصة:

عزيزي الدارس : إن عملية تخطيط الإنتاج والعمليات تتطلب إتخاذ قرارات ذات أهمية بالغة تتعلق بثلاث وسائل مهمة ومعروفة في مجال تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل موضوع هذه الوحدة، وهي جدولة الإنتاج والعمليات، وتحميل الآلات والمعدات، وتتابع أوامر العمل والإنتاج، حيث تم تناول مفهوم جدولة الإنتاج والعمليات وأهميتها وأهدافها ،ومتطلبات القيام بها بكفاءة وفاعلية، وكذلك أنواع جدولة الإنتاج مثل جدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المستمر، وجدولة الإنتاج والعمليات في ظل نظام الإنتاج والعمليات المتقطع ،وذلك بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة والمتمثلة بتكوين فكرة عن تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل، وجدولة الإنتاج والعمليات، مفهومها، وأهميتها، وأهدافها، وكيفية استخدامها في تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل والمهارات المطلوبة للقيام بذلك، وكذلك الإلمام بمتطلبات جدولة الإنتاج والعمليات والتعرف على أنواع الجدولة، كما تم تناول موضوع تحميل الآلات والمعدات، مفهومة وطرق تحميل الآلات والمعدات مثل خرائط (جانت) وطريقة التخصيص، وذلك تماشياً مع أهداف هذه الوحدة المتمثلة بإعطاء فكرة عن تحميل الآلات والمعدات وكيفية القيام بها، وأهم المهارات المطلوبة للقيام بذلك، والتعرف على طرق تحميل الآلات والمعدات، وكيفية استخدامها في عملية التحميل، بالإضافة إلى المهارات المطلوبة للقيام بذلك . بالإضافة إلى موضوع تتابع أوامر العمل والإنتاج من خلال توضيح تتابع أوامر العمل والإنتاج مع دراسة حالة وحدة إنتاج وحدة واحدة (آلة) وعدة أوامر، وحالة عمليتين إنتاجيتين (آلتين) وعدة أوامر، وذلك بما يتفق مع أهداف هذه الوحدة المتمثلة بتكوين فكرة عن مفهوم تتابع أوامر العمل والإنتاج في حالة وحدة إنتاجية واحدة، وفي حالة عمليتين إنتاجيتين وعدة أوامر، وكيفية استخدامها والمهارات المطلوبة للقيام بذلك.

6. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية:

عزيزي الدارس : في الوحدة الدراسية السابقة تم تناول موضوع تخطيط الإنتاج والعمليات قصير الأجل من خلال تناول جدولة الإنتاج والعمليات، وتحيمل الآلات والمعدات وتتابع أوامر العمل والإنتاج، وتتناول الوحدة التالية، الوحدة السادسة مكوناً أساسياً من مكونات مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات من خلال تناول موضوع الرقابة على الجودة وموضوع الرقابة على ثبات الجودة، وموضوع تأكيد الجودة . من خلال توضيح طبيعتها ومفاهيمها وأهميتها وخصائصها وأساليبها بصفة عامة . مع التركيز على تطور الرقابة على الجودة وخطوات الرقابة عليها، والموازنة بين الجودة والتكلفة ومجالات الرقابة على الجودة . وقد تم توضيح الرقابة على ثبات الجودة ومكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة وتقييم تلك المكونات، والعلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة . كما تم التركيز على موضوع تأكيد الجودة والفرق بينه وبين الرقابة على الجودة، وكذلك تكاليف تأكيد الجودة ومسؤوليات الإدارة إزاء نظام تأكيد الجودة . وهذا ما سوف يتم تناوله في الوحدة الدراسية التالية . (الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات) .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

7. إجابة التدريبات:

تدريب (1):

يمكن وضع جدول الإنتاج لهذا المنتج وفقاً لطريقة خرائط (جانت) كما يلي:

الأعمال	الأسبوع الأول						الأسبوع الثاني						الأسبوع الثالث					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
الإعداد	■	■	■	■	■	■	■	■										
إنتاج الجزء رقم (1)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
إنتاج الجزء رقم (2)					■	■	■	■	■	■	■	■						
إنتاج الجزء رقم (3)							■	■	■	■	■	■	■					
إنتاج الجزء رقم (4)					■	■	■	■	■									
إنتاج الجزء رقم (5)								■	■	■								
إنتاج الجزء رقم (6)									■	■								
تجميع المنتج														■	■			

تم حل التدريب (1) على أساس عدة افتراضات كما يلي:

1. إن مرحلة الإعداد والتجهيز لجميع مراحل إنتاج المنتج والتي مدتها (8) أيام تبدأ في اليوم الأول من الأسبوع الأول وتنتهي في نهاية اليوم الثاني من الأسبوع الثاني.

2. إن إنتاج الجزء (1) من المنتج الذي يحتاج إلى (10) أيام وبافتراض الابتداء به بعد يومين من مرحلة الإعداد والتجهيز وقد استغرق إنجازه (10) أيام ابتدءا من اليوم الثالث من الأسبوع الأول وتم الانتهاء منه في اليوم (6) من الأسبوع الثاني .

3. إن الجزء الثاني من الإنتاج والذي يتطلب إنتاجه (8 أيام) تم البدء بإنتاجه بعد مرور يومين من إنتاج الجزء الأول، وتم الابتداء به في اليوم (5) من الأسبوع الأول وحتى اليوم السادس من الأسبوع الثاني .

4. أن الجزء (3) من المنتج والذي يتطلب إنتاج (7) أيام فقد تم البدء بإنتاجه بعد مرور يومين من البدء بإنتاج الجزء الثاني، وتم الابتداء به في اليوم الأول من الأسبوع الثاني، والانتهاء منه في اليوم الأول من الأسبوع الثالث.

5. إن إنتاج الجزء (4) يتطلب إنتاجه بالتزامن مع إنتاج الجزء (2) وقد تم البدء بإنتاجه في اليوم الخامس من الأسبوع الأول ولمدة خمسة أيام تنتهي في اليوم الثالث من الأسبوع الثاني .

6. إن الجزء (5) والذي يتطلب إنتاجه ثلاثة أيام فقد تم الابتداء به في اليوم الثاني من الأسبوع الثاني .

7. إن الجزء السادس والأخير والذي يتطلب إنتاجه يومان فقط فقد تم البدء به في اليوم الثالث من الأسبوع الثاني .

8. إن مرحلة تجميع المنتج والذي تطلب يومان فقد تم القيام به بعد الانتهاء من جميع المراحل حيث تم الابتداء به اليوم الثاني من الأسبوع الثالث والانتهاء منه في اليوم الثالثة منه .

تدريب (2):

لاحتساب فترة النفاد لكل الأجزاء، هناك مشكلة أن إجمالي الإنتاج الممكن خلال فترة الجدولة ليس في شكل وحدات ومن الصعب تحويله إلى وحدات نظراً لاختلاف عدد ساعات العمل اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من كل جزء، الأمر الذي يتطلب تحويل كل من أرقام مخزون أول المدة، والطلب المتوقع إلى ساعات عمل، كما يلي:

الأجزاء (1)	مخزون أول المدة بالوحدات (2)	وقت الإنتاج للوحدة بالساعات (3)	الطلب المتوقع وحدات (4)	مخزون أول المدة (ساعات عمل) (3×2=5)	الطلب المتوقع (ساعات عمل) (4×3=6)	مخزون آخر المدة (المرغوب) وحدات مقدر (7)	إجمالي الوحدات المطلوبة (آخر المدة + الطلب) (4+7=8)	الوحدات الواجب إنتاجها خلال أسبوع (2-8=9)	ساعات العمل الواجب تخصيصها لكل جزء (3×9=10)
أ	300	2	340	600	680	680	1020	720	1440
ب	375	1	225	375	225	450	675	300	300
جـ	255	3	275	765	810	540	810	555	1665
د	225	2	180	450	360	360	540	315	630
المجموع				2190	2075				4035

فترة النفاد = (مخزون أول المدة + الإنتاج المخطط –الطلب المتوقع) / الطلب المتوقع

= (2075- 4035 + 2190) / 2075 = 2 إسبوع

والإنتاج المخطط يتمثل بساعات العمل الواجب تخصيصها لكل جزء .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

تدريب (3):

يتم احتساب فترة النفاد لكل صنف على حده، ومن ثم يتم توزيع الطاقة الإنتاجية المتاحة على الأصناف حسب أقل فترات النفاد، حيث يتم احتساب فترة النفاد في أول الأسبوع، ومن خلال قسمة مخزون أول المدة لكل صنف على معدل الاستخدام الأسبوعي للصنف (الطلب الأسبوعي)، وفيما يلي توضيح لفترة النفاد وتتابع الأوامر في مركز الإنتاج:

الصنف (1)	فترة النفاذ أسبوع (2)	تتابع الطلبية (3)	جدول الإنتاج (4)	حجم الطلبية (5)	الوقت المخصص للإنتاج (ساعة) (6)	الوقت المتبقي (ساعة) (7)
أ	0,50	2	جـ	180	540	460
ب	0,75	3	د	120	120	340
حـ	0,33	1	أ	150	300	40
د	0,33	1	ب	100	100	60(-)

يلاحظ أن تتابع الطلبيات تم على أساس أقل فترة للنفاد . كما تم تحديد الوقت المخصص للإنتاج بضرب حجم الطلبية في وقت الإنتاج للوحدة . كما أن الوقت المتبقي تم احتسابه على أساس الطاقة الإنتاجية للمركز (1000) ساعة – الوقت المخصص للإنتاج بشكل تراكمي .

تدريب (4):

يتم الحل وفقاً للخطوات التالية:-

1. طرح أقل رقم في كل صف من جميع الأرقام في الصف . فيتم الحصول على الجدول التالي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	150	صفر	صفر	100
ب	صفر	صفر	300	500
جـ	100	صفر	50	300
د	100	صفر	250	200

2. من الجدول السابق مباشرة يتم طرح أقل رقم من العمود الذي لا يوجد به صفر، وتكون النتيجة كما يلي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	150	صفر	صفر	صفر
ب	صفر	صفر	300	400
جـ	100	صفر	50	200
د	100	صفر	250	100

3. يتم رسم خطوط مستقيمة لتغطية الاصفار العمودية والأفقية في الجدول السابق، كما يلي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ	150	صفر	صفر	صفر
ب	صفر	صفر	300	400
جـ	100	صفر	50	200
د	100	صفر	250	100

4. إذا كان أقل عدد من الخطوط في الخطوة السابقة يعادل عدد الآلات، فإنه يجب التوقف، حيث يمكن القول أن التخصيص الأمثل قد تحقق . أما إذا كان هذا العدد أقل من عدد الأوامر وعدد الآلات فيجب القيام بالخطوة (5) . وبما أن عدد الخطوط في الخطوة السابقة ثلاثة، وهو أقل من عدد الآلات فإنه يجب القيام بالخطوة الخامسة .

5. طرح أقل رقم غير مغطى من جميع الأرقام غير المغطاة بخطوط مستقيمة، ويتم إضافته إلى الأرقام في تقاطع الخطين، وهو الرقم (50) وتكون النتيجة كما يلي:

الآلات / الأوامر	1	2	3	4
أ		50	صفر	صفر
ب	صفر	50	250	350
جـ	50	صفر	صفر	150
د	50	صفر	200	50

6. يتم تكرار الخطوة (4) . وهي التي يتم فيها اختيار هل يجب التوقف أم لا. وفي هذه الحالة أقل عدد للخطوط التي تغطي الاصفار لابد أن يعادل عدد الآلات والأوامر . وحيث يتبين من الجدول السابق أنه تم تغطية أكثر من أربعة خطوط مستقيمة، فإن هذا يعني وجوب التوقف عند هذا الحد . أما إذا كان العدد أقل فيتم تكرار الخطوة (5) حتى يتم الوصول إلى الحل الأمثل والسؤال الذي يثار، ماهو الحل الأمثل . من الجدول الأخير يمكن تحديد أفضل تخصيص على النحو التالي بدءاً بالصف الأول:

1. بالنسبة للصفوف التي بها صفر واحد يتم اختيار هذا الصفر . أي يخصص الأمر على الآلة التي بها الصفر لتشغيل الأمر في الصف الذي به ذات الصفر . وهنا يتم اختيار الصفر الوحيد في الصف (ب) على الآلة (1)، ثم يتم استبعاد تلك الآلة والأمر من التخصيص بعد ذلك.

2. بعد حذف الآلة (1) والأمر (ب) يتبقى جزء من الجدول بالصف الثالث منه صفر واحد . لذلك يتم اختياره وبالتالي يخصص الأمر (د) على الآلة (2)، ثم يتم استبعاد الآلة (2) والأمر (د) .

3. في الجزء المتبقي يكون هناك الصف (جـ) به صفر واحد ولذلك يتم اختياره، وتخصيص (جـ) على (3) .

4. يتبقى بعد ذلك صفر واحد، ويعني تخصيص (أ) على (4) ويمكن تلخيص التخصيص الأمثل كما يلي:

الأمر	الآلة	تكاليف التشغيل
أ	**4**	**400**
ب	**1**	**200**
حـ	**3**	**150**
د	**2**	**200**

وهذا يعني أن الحد الأدنى للتكاليف حسب التخصيص الأمثل هو (950) ريال.

8. مراجع الوحدة

1. د/ حسين التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل كمي، دار الفكر، عمان، 1997م .
2. د/ فريد عبد الفتاح، تخطيط ورقابة الإنتاج، جامعة الزقازيق، 1997م.
3. د/ عبد الله السنفي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، دمشق، 1996م .
4. د/كاسر المنصور، إدارة الإنتاج والعمليات، جامعة دمشق، 2000م.
5. Evans, James R. Applied production and operations management 3/E., N.Yourk:West publishing CO., 1990 .




UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

6

الوحدة السادسة

الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٤١٤هـ
١٩٩٤م
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

محتويات الوحدة

1- المقدمة:

1.1. التمهيد:

عزيزي الدارس، مرحباً بك إلى الوحدة السادسة والأخيرة من مقرر مادة تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، تتقسم الوحدة إلى ثلاثة أقسام، يتناول القسم الأول، الرقابة على الجودة، مفهومها وأهميتها وتطورها، وخطوات الرقابة على الجودة، وكذلك الموازنة بين الجودة والتكلفة، بالإضافة إلى خصائص الجودة، والقسم الثاني، يتناول الرقابة على ثبات الجودة، طبيعة ومفهوم ثبات الجودة، مفهوم الرقابة على ثبات الجودة، ومكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة، وتقويم مكونات هذا النظام، بالإضافة إلى العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة .

كما يتناول القسم الثالث، تأكيد الجودة، مفهوم تأكيد الجودة، الفرق بين مفهوم تأكيد الجودة والرقابة على الجودة، وكذلك تكاليف تأكيد الجودة، مع التركيز على تكاليف تأكيد الجودة المثلى، بالإضافة إلى المراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة ومسؤوليات الإدارة تجاه نظام تأكيد الجودة .

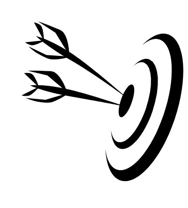
وتشكل هذه الوحدة الأساس النظري والعملي في فهم الرقابة على الجودة، والرقابة على ثبات الجودة، وكذلك تأكيد الجودة .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

2.1. أهداف الوحدة:

عزيزي الدارس، بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة يجب أن تكون قادراً على أن :

1. تكون فكرة عن الرقابة على الجودة، مفهومها ، أهميتها ، تطورها ، خطواتها ، وخصائصها .
2. تتعرف على الموازنة بين الجودة والتكلفة .
3. تلم بطبيعة ومفهوم ثبات الجودة، والرقابة على ثبات الجودة .
4. تتعرف على مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة، وكيف يتم تقييم تلك المكونات .
5. تتعرف على العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة.
6. تكون فكرة عن مفهوم تأكيد الجودة، والفرق بين تأكيد الجودة والرقابة على الجودة .
7. تتعرف على تكاليف تأكيد الجودة، والمراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة، ومسؤولية الإدارة تجاه ناظم تأكيد الجودة .



3.1. أقسام الوحدة ومكوناتها.

تنقسم هذه الوحدة إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول : ويتناول الرقابة على الجودة ،مفهوم الجودة والرقابة على الجودة، أهمية الرقابة على الجودة، وتطورها، خطوات الرقابة على الجودة وخصائصها، والموازنة بين الجودة والتكلفة .

القسم الثاني : ويتناول الرقابة على ثبات الجودة، مفهومها، ومكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة، وتقييم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة، العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة .

القسم الثالث : ويتناول تأكيد الجودة، مفهومه، والفرق بين تأكيد الجودة والرقابة على الجودة، تكاليف تأكيد الجودة، المراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة، ومسؤوليات الإدارة تجاه نظام تأكيد الجودة .

4.1. قراءة مساعدة:

عزيزي الدارس، يمكنك الإنتفاع ما أمكن بالمراجع التالية، نظراً لاتصالها المباشر بموضوع هذه الوحدة :



1. د/ بسمان محجوب، د/ عقيله الأتروشي، د/غسان داوود نظم التخطيط والرقابة على الإنتاج والعمليات، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، القاهرة، 2005م، وتقرأ فيه عن الجودة بصفة عامة والرقابة على الجودة بصفة خاصة .

2. د/فريد عبد الفتاح زين، تخطيط ومراقبة الإنتاج، جامعة الزقازيق، 1997م، وتقرأ فيه عن الرقابة على الإنتاج والعمليات .

3. د/ عبد الله السنفي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دارة الفكر المعاصر، صنعاء 1997م ، وتقرأ فيه عن الجودة والرقابة على الجودة ومجالات الرقابة على الجودة، والرقابة على ثبات الجودة .

4. د/ حسين عبد الله التميمي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، عمان، 1997م ، وتقرأ فيه عن الرقابة بصفة عامة والرقابة على الإنتاج والعمليات بصفة خاصة .

5. Evans James R., Applied Production and Operations Management, 3/E., N.york west publishing Co.1990

وتقرأ فيه عن الرقابة على الإنتاج والعمليات والرقابة على الجودة .

5.1 . وسائط مساندة:



عزيزي الدارس: يمكنك الاستفادة من عدد من الأقراص المدمجة (CD) في تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات .

- موقع الجامعة على الانترنت: ***www.ust.edu.ye*** حيث يمكنك الاستفادة من وجود هذا المقرر على نظام **lms** للجامعة ، وما سيرد على هذا الموقع من تعيينات ، وتكاليف ضمن هذا المقرر .

2. الرقابة على الجودة:

1.2. مفهوم الجودة والرقابة على الجودة:



كثيراً ما يتردد على السنة مدراء المنظمات أن من أهدافهم الرئيسة هو إنتاج سلع أو تقديم خدمات بأعلى جودة وبأقل تكلفة ممكنة، وهذا يقود إلى التساؤل عن مفهوم الجودة أو ما هو المقصود بالجودة ؟ .

والحقيقة أن تعبير الجودة من التعابير ذات الاستخدام المتعدد حيث يقصد به أحياناً، مدى مطابقة السلعة أو الخدمة المنتجة للمواصفات المحدودة ويقصد به في أحيان أخر مدى ملائمة السلعة أو الخدمة للاستعمال، كما يقصد به أيضاً الدرجة التي بموجبها يتم تلبية احتياجات ورغبات المستهلكين من سلعة أو خدمة معينة، أو السلعة أو الخدمة التي تحقق توقعات المستهلك .

وبصفة عامة يمكن القول بأن المستهلكين ينظرون إلى السلعة أو الخدمة ذات الجودة العالية بأنها تلك السلعة أو الخدمة التي تتصف بالمتانة والقوة، والتي تستخدم لأطول وقت ممكن، التي تنتج بشكل محكم ودقيق، والتي قابليتها للتحميل كبيرة . وهناك اختلاف في وجهات النظر بين المستهلك للسلعة أو الخدمة والمنتج لها، حيث أن وجهة نظر المستهلك التي تهم مدراء التسويق، بحكم كونهم المسئولين عن إرضاء المستهلكين وارتفاع واستمرارية شراء السلعة أو الخدمة، تتمثل في أن الجودة يعبر عنها بالأداء الجيد والشكل الجميل للسلعة أو الخدمة ومن وجهة نظر المنتجين ممثلين بمدراء الإنتاج أو العمليات، فتتمثل في النظر إلى الجودة من الناحية الإنتاجية، حيث يرون بأن الجودة المرغوب فيها هي التي يمكن تحقيقها من خلال تطابق مواصفات وخصائص السلعة من المقادير والمواصفات المحددة، وإنتاج السلعة بالشكل الصحيح .

أما مفهوم الرقابة على الجودة فيقصد به قيام الإدارة باتخاذ الخطوات والإجراءات اللازمة لتحقيق جودة السلع أو الخدمات بالمستويات والمواصفات المحددة أي أنها مجموعة الإجراءات الخاصة بتفتيش أو فحص السلع أو الخدمات في جميع

مراحلها الإنتاجية والرقابة على الجودة بهذا المفهوم يمكن أن تتم عند المراحل الأساسية التالية:

أ - مرحلة الرقابة على المواد ومستلزمات الإنتاج المتوقع استخدامها في إنتاج السلع أو الخدمات .

ب - مرحلة الرقابة على السلع المصنعة .

جـ- مرحلة الرقابة على العمليات الإنتاجية .

د - مرحلة الرقابة على المنتجات التامة الصنع .

ويجب على الإدارة تحديد النقاط أو المراحل التي تتطلب توجيه الإهتمام بها والقيام بعملية الرقابة عليها . وتواجه الإدارة مشكلة فيما يتعلق بالرقابة على الجودة بالنسبة للمنتجات نصف المصنعة حيث يجب تحديد المراحل الإنتاجية التي يجب عندها القيام بعملية الرقابة، وهذا متوقف على مدى تعقيد الجوانب الفنية في تصميم المنتجات النهائية فكلما كانت هذه المنتجات معقدة فنياً كأن تكون مركبة من عدة أجزاء مثلاً فإنه يصبح من الضروري فحصها بالتفصيل بعد الإنتهاء من إنتاجها والأمر الثاني الذي يحدد مدى الحاجة إلى الرقابة على الجودة بالنسبة للمنتجات نصف المصنعة هو مدى اهتمام المنظمة بسمعتها في السوق ومدى حرصها على تقديم خدمة جيدة لعملائها، ومدى مراعاتها للجانب التنافسي وهذه الأمور تجعل إدارة المنظمة تحدد عدة نقاط للرقابة على المنتجات نصف المصنعة .

2.2 أهمية الرقابة على الجودة:

تعتبر وظيفة الرقابة بشكل عام، والرقابة على الجودة بصفة خاصة من أهم الوظائف المهمة في أي منظمة، حيث أنها الوظيفة التي من خلالها يتم التأكد من أن ما يتم أو تم تحقيقه مطابق لما هو مخطط له ومرغوب فيه وتتمثل أهمية الرقابة على الجودة فيما يلي:

أ - أن للجودة أهمية إستراتيجية كبيرة للمنظمة والبلد الذي تعمل فيه، فجودة السلع أو الخدمات تعتبر من العوامل الأساسية التي تحدد حجم الطلب على السلع أو الخدمات .

ب - أن المنظمة تستمد سمعتها وشهرتها المحلية والعالمية من مستوى جودة السلع أو الخدمات التي تنتجها أو تقدمها، وهناك الكثير من المنظمات ذات سمعة وشهرة واسعة النطاق والتي تستمدها من حسن جودة السلع أو الخدمات التي تنتجها .

جـ - أن الفشل في تحقيق مستوى الجودة الملائمة قد يؤدي إلى القضاء على سمعة المنظمة ويقود إلى تناقص حصتها في السوق وتدني حصتها من الأرباح، وعلى العكس من ذلك فإن تحسين مستوى الجودة يمكن أن يؤدي إلى زيادة حصة المنظمة في السوق وزيادة حجم الأرباح .

د - أن تحسين مستوى جودة السلع أو الخدمات التي تنتجها المنظمة يؤدي إلى توفير في التكلفة لأن تحسين الجودة يؤدي إلى تحسين المتانة وتقليل الوحدات المعيبة والتالفة وهذا يؤدي إلى تقليل تكاليف الخدمة بعد البيع ويؤدي إلى زيادة حجم الإنتاج .

هـ - أن تحسين مستوى الجودة يؤدي إلى زيادة الإنتاجية في المنظمة وذلك لأن ارتفاع مستوى الجودة يعني زيادة الإنتاجية وزيادة الإنتاجية يعني تخفيض التكاليف الأمر الذي يؤدي إلى زيادة حجم الأرباح والعكس من ذلك أن السلع أو الخدمات التي لا تتمتع بمستوى جودة مرتفع يؤثر بالسلب على الإنتاجية لأن السلعة ذات الجودة المنخفضة تعني أن الإنتاج سيء ويجب إعادة تصنيعه، وهذا يؤدي إلى إعادة الإنتاج، وهذا يؤثر على الإنتاجية بالسالب .

3.2 تطور الرقابة على الجودة:

لقد ظهرت أنظمة الرقابة على الجودة بظهور الثورة الصناعية كنتيجة لتقسيم العمل فبعد أن كان إنجاز العمل يتم بصفة جماعية أصبح بعد الثورة الصناعية كل

قسم أو كل عامل مسئولاً عن جزء معين من السلعة المنتجة، وبعد أن كانت مسؤولية الجودة تقع على عاتق القسم أو العامل الذي يقوم بإنتاج السلعة أصبحت بعد ذلك من مسؤولية مراقب العمال، وبعد أن تضخمت المنظمات أصبحت عملية الرقابة على الجودة عملية فنية منظمة وأصبح هناك جهة مسؤولة عنها .

وقد تطورت أساليب الرقابة على الجودة من خلال ما قدمه W.Shewart في عام 1924م من نماذج إحصائية وخرائط للرقابة على الجودة وفي عام 1930م قدم كل من Dodge and Roming جداول لقبول العينات وبعد ذلك زاد الاهتمام بالرقابة على الجودة بشكل كبير وأصبح لها مكانتها في المنظمة الإنتاجية وهياكلها التنظيمية وقد أتسع نطاق عملية الرقابة على الجودة بحيث أصبحت تتطلب الاعتماد على المعامل والمختبرات والأساليب العلمية المختلفة من حيث التصميم والأساليب واشتراك المهندسين والفنيين مثل مهندسي التصميم ومهندسي العملية الإنتاجية والإحصائيين ومحللي الرقابة على الجودة ...الخ وقد أصبح قسم أو إدارة الرقابة على الجودة يحتل مكانة مرموقة في المنظمات وأخذ مدير الرقابة على الجودة يحتل نفس المكانة في المستوى التنظيمي التي يحتلها مدير الإنتاج أو العمليات أو مدير التسويق أو المدير المالي أو مدير إدارة المواد ... الخ حيث أصبح يقوم مسئول الرقابة على الجودة بأعمال الرقابة المختلفة من خلال تقديم التقارير وعمليات الفحص والتفتيش المختلفة ويساعد في عملية تطوير المنتجات وإعادة تصميمها بالتنسيق مع الإدارات والأقسام الأخرى ذات العلاقة في المنظمة .

4.2 خطوات الرقابة على الجودة:

لقد تم تحديد مفهوم الرقابة على الجودة بأنه القيام باتخاذ الخطوات والإجراءات اللازمة لتحقيق جودة السلع أو الخدمات وفقاً للمواصفات المحددة وهذه الخطوات والإجراءات يمكن تحديدها بما يلي:

أ - تحديد الإرشادات الفنية اللازمة، من قبل الإدارة للقائمين بعملية إنتاج أو تقديم السلع أو الخدمات وذلك وفقاً للمواصفات التي سبق تحديدها وتتعلق الإرشادات التي يجب تحديدها بنوعية المواد ومستلزمات الإنتاج الواجب استخدامها في إنتاج السلعة وبأساليب وطرق الإنتاج الواجب إتباعها بما يضمن

تحقيق مستوى الجودة وأي إرشادات أخرى يكون الغرض منها تحقيق أعلى مستوى ممكن للجودة .

ب - المتابعة الفنية لمواصفات السلع أو الخدمات من خلال تكليف شخص أو أكثر للقيام بهذه المهمة ومتابعة مواصفات الوحدات التي يتم إنتاجها من كل سلعة يتم إنتاجها .

جـ - المقارنة بين المواصفات الفعلية للسلعة والمواصفات المحددة حيث أن الشخص المكلف بمتابعة المواصفات الفعلية والذي أصبح لديه المعلومات الكافية للقيام بعملية المقارنة يجب عليه أن يقوم بالمقارنة بينها وبين المواصفات المحددة للسلعة بغرض التعرف فيما إذا كان هناك تجاوز أو انحراف عن المواصفات المحددة أم لا ، فإذا أتضح من عملية المقارنة عدم وجود تجاوزات وانحرافات فإن العملية الإنتاجية يجب أن تستمر والعكس صحيح أما إذا كان هناك تجاوزات وانحرافات فيجب التحري عن الأسباب المؤدية إلى ذلك والكشف عنها والعمل على تصحيحها في الوقت المناسب فإذا وجدت الإدارة مثلاً أن الأسباب ترجع إلى عدم كفاءة العامل أو عدم صلاحية المواد أو أن السبب يعود إلى إهمال المشرفين، أو على قدم الآلات والمعدات المستخدمة في العملية الإنتاجية فما عليها في مثل هذه الحالة إلا أن تقوم بالقضاء على هذه الأسباب ومعالجة ما يترتب عليها من أثر على جودة السلعة سواء كان ذلك بتغيير العامل وإعادة تدريبه أو إعادة ترتيب الآلات أو إحلال آلات جديدة بدلاً عنها ، أو تغيير المواد ومستلزمات الإنتاج الأخرى أو غير ذلك.

5.2 الموازنة بين الجودة والتكلفة:

هناك مفارقة واضحة بين كل من الجودة والتكلفة، حيث أن من أهم أهداف المنظمات هو إنتاج سلع أو تقديم خدمات ذات جودة عالية وبأقل تكلفة ممكنة وفي حقيقة الأمر أن الوصول إلى تحقيق الجودة العالية المستوى تتطلب تكلفة عالية وتريد المنظمة دائماً اختيار برنامج الجودة الذي يعطي لها الأهمية المطلوبة، بدون مغالاة وبدون تقصير وفي نفس الوقت فإذا لم يتم الاهتمام بالجودة بشكل كاف فإن التكاليف الخاصة بأنشطة الجودة ستكون منخفضة وفي نفس

الوقت فإن ما تتكبده المنظمة من تكلفة نتيجة انخفاض مستوى الجودة ستكون أكبر بكثير.

أما إذا كان اهتمام المنظمة بالجودة مبالغاً فيه فإن ما سيحدث هو العكس تماماً حيث أن التكاليف الخاصة برفع مستوى الجودة ستكون مرتفعة جداً في حين أن التكاليف الناتجة من نقص أو انخفاض مستوى الجودة ستكون أقل.

والتكاليف المتعلقة أو المرتبطة بأنشطة تحسين أو رفع مستوى الجودة تتمثل بتكاليف تصميم أفضل للسلعة أو الخدمة وتكاليف اختيار الآلات والمعدات التي تحقق أفضل مستوى جودة وتكاليف الحصول على أفضل وأجود المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج المختلفة، والتكاليف الخاصة بالحصول على العمالة الماهرة ذات الكفاءة العالية وتكاليف تحفيز العاملين ودفعهم إلى الإنجاز الأفضل وبتحقيق تشغيل أكثر عناية ودقة، وتكاليف للقيام بالعملية الرقابية والفحص والتفتيش بشكل أفضل ...الخ بينما التكاليف المترتبة على انخفاض مستوى الجودة أو سوئها فتتمثل بالتكاليف الناتجة عن تدهور وانخفاض سمعة المنظمة في السوق، وانخفاض حجم المبيعات والإيرادات والأرباح المتوقع تحقيقها، وكذلك التكاليف الناتجة عن زيادة حجم السلع المعيبة المرتجعة وتكلفة ارتفاع نسبة العادم والأجزاء التالفة، وكذلك التكاليف الناتجة عن هبوط الروح المعنوية لدى العاملين بالإضافة إلى التكاليف المترتبة على كثرة القضايا القانونية والصعوبات والغرامات المختلفة وغير ذلك من التكاليف .

والحقيقة أن على المنظمة لكي تتوصل إلى أفضل مستوى ممكن لجودة السلعة أو الخدمة التي تنتجها يجب أن يتم من خلال التوصل إلى عملية التوازن بين التكاليف المتعلقة بأنشطة تحسين مستوى الجودة، والتكاليف المترتبة على انخفاض مستوى الجودة أو سوئها ....

6.2 خصائص الجودة:

إن للجودة خصائص متعددة منها ما هو كمي قابل للقياس، ومنها ما هو غير كمي وغير قابل للقياس، وتتمثل أهم خصائص الجودة بما يلي:

أ - الخصائص الوظيفية:

هي التي تشير إلى ما إذا كانت السلعة تؤدي وظيفتها من خلال الاستعمال بشكل جيد أم لا وهذه الخاصية يمكن قياسها على أساس الإجابة بنعم أو لا فمثلاً المكنسة الكهربائية أتؤدي وظيفتها بشكل جيد أم لا وكذلك المصرف الفلاني هل يقدم الخدمات المصرفية بشكل جيد أم لا وهكذا بالنسبة لبقية السلع أو الخدمات .

ب - الخصائص المتعلقة بالثقة:

أي الخصائص التي تحدد مدى استمرارية السلعة أو الخدمة في العمل في ظل الظروف الطبيعية، حيث إن بعض السلع يحدد لها فترة صلاحية معينة ولكنها قد تتلف قبل موعدها .

جـ - الخصائص المتعلقة بالمتانة وقوة التحمل:

بالمعنى الخصائص التي تحدد كيف يمكن للسلعة أن تعمل ولأي فترة زمنية في ظل الظروف الاستثنائية وأيضاً الخصائص التي تحدد مدى قدرة السلعة المنتجة على التحمل ومقاومة التغيرات المحتملة من برودة ورطوبة وحرارة وغير ذلك.

د - الخصائص الجمالية:

والتي تتعلق بالشكل والمظهر الخارجي للسلعة الذي يعكس مدى شعور المستهلك نحو السلعة، ويتمثل ذلك بعدد من المتغيرات كالذوق واللمس، والرائحة، واللون ..الخ .

هـ - الخصائص المتعلقة بجانب الأمان:

أي الخصائص التي تحدد هل ستؤدي السلعة وظيفتها دون تعريض المستهلك لأي نوع من الأخطار أثناء استعمالها .

و - الخصائص المتعلقة بمدى تطابق جودة السلعة مع المواصفات المحددة لها .

ز - الخصائص المتعلقة بمدى إمكانية تقديم الخدمة من حيث السرعة والدقة والمعاملة الطيبة .

7.2 مجالات الرقابة على الجودة:

إن مجالات الرقابة على الجودة تتمثل بشكل أساسي بالرقابة على المدخلان والرقابة على العمليات التشغيلية، والرقابة على المخرجات .

أ - الرقابة على المدخلات:

وتتمثل الرقابة على جودة المدخلات، بالرقابة على جودة المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج والرقابة على الآلات والمعدات والرقابة على العمالة، وكذلك الرقابة على تصميم السلعة أو الخدمة .

فبالنسبة للرقابة على جودة المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج المباشرة وغير المباشرة فيمكن القول أنه كلما تم استخدام مواد أو مستلزمات ذات جودة عالية كان المنتج النهائي ذا جودة أعلى، وهناك عدة نقاط يجب مراعاتها فيما يتعلق بالحصول على المواد ذات الجودة العالية منها اختيار المصدر الملائم، وكذلك فحص المواد الخام الداخلة للتأكد من مطابقتها للمواصفات المتفق عليها وإهمال هذين الجانبين قد يؤثر على جودة المنتج النهائي .

وفيما يتعلق بالرقابة على الالات والمعدات المستخدمة في العمليات الإنتاجية حيث أن نوعها يؤثر على جودة المنتج، يجب أن تتم بالتأكد من نوعيتها ودرجة التكنولوجيا الخاصة بها، حيث إنه كلما كانت الآلات ذات تكنولوجيا متطورة أنعكس ذلك على جودة المنتجات والعكس صحيح كما أن عملية ترتيب الآلات داخل المصنع وكذلك عملية مناولة المواد والأجهزة المستخدمة في عملية المناولة لها أثرها الواضح على تسلسل العمليات الإنتاجية وبالتالي تؤثر على جودة المنتج النهائي من السلع أو الخدمات وفيما يتعلق بالرقابة على العمالة التي تمثل أهم المدخلات فيجب أن تركز عملية الرقابة على تدريبهم وتأهيلهم لغرض تحسين قدراتهم على

الإنتاج، بالإضافة إلى الرقابة على الحوافز المقدمة لهم بغرض دفعهم للعمل والإنجاز وتشجيعهم ورفع روحهم المعنوية بالإضافة إلى الرقابة على الاختيار والتعيين والتدريب والتأهيل وسياسة الأجور . أما فيما يتعلق بالرقابة على تصميم السلع أو الخدمات والتي تعتبر من مدخلات العملية الإنتاجية المهمة حيث أن من المفترض أن لا تختلف السلعة أو الخدمة النهائية عن التصميم الموضوع لها مسبقاً ولذا فأن عملية الرقابة على تصميم السلع يجب أن لا تقتصر فقط على الجوانب الوظيفية الخاصة بأداء السلعة أو الخدمة المنتجة بل يجب أن يتم الاهتمام بضمان سهولة إنتاج وتجميع السلعة في مجموعة كبيرة ومراقبة عملية التصميم بما يضمن تحقيق أفضل تصميم ممكن وبما يؤدي إلى تحقيق أعلى مستوى من الجودة للمنتج النهائي .

ب – الرقابة على العمليات التشغيلية:

يجب الاهتمام بشكل أكبر بالرقابة على العمليات الإنتاجية والتشغيلية لما لذلك من أهمية بالغة، حيث إنه قد يتوافر للمنظمة أفضل تصميم للمنتج وأفضل الآلات والمعدات وأجود المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج وأكفأ عمالة، ومع ذلك فقد تتحقق منتجات ذات جودة عالية وبالتالي فإن عملية الرقابة يجب أن تتركز على الجوانب الإنتاجية وكيفية صيرورتها، ومعرفة إذا ما كان هناك اختناق أو عدم توازن بين المراحل الإنتاجية المختلفة .

جـ- الرقابة على المخرجات:

والرقابة على المخرجات تتمثل بالرقابة على المنتجات التامة الصنع من السلع أو الخدمات والتأكد من كونها تتفق مع المواصفات المحددة مسبقاً لجودتها، وهل تتفق مع التصاميم الخاصة بها وهل هناك عيوب معينة قد تؤثر على المنتج في السوق ولدى المستهلك النهائي ويدخل في إطار الرقابة على المخرجات الرقابة على المنتجات نصف المصنعة التي تمثل منتجات تامة الصنع في كل مرحلة من المراحل الإنتاجية فيجب التأكد من مستوى جودتها ومدى توافقها مع المواصفات المحددة لها ومدى توافقها مع التصاميم الخاصة بها والتأكد من خلوها من العيوب أو التشوهات.

ولا تقتصر الرقابة على المخرجات فقط، على المنتجات نصف المصنعة والتامة الصنع وإنما تمتد غلى التعبئة والنقل والتخزين، حيث تعتقد كثير من المنظمات أن مهمتها فيما يتعلق بالرقابة على الجودة تنتهي بخروج السلعة من نهاية الخط الإنتاجي وأنه إذا اجتازت المنتجات الفحص النهائي فمعنى ذلك أنها قد تم إنتاجها بالجودة المطلوبة، وهذا غير صحيح حيث أن هناك مجموعة من الأنشطة التي يجب أن تتم قبل وصول السلعة إلى المستهلك النهائي والتي يجب القيام بالرقابة على جودتها وسلامة القيام بها، وهذه الأنشطة تتمثل بالتعبئة والتغليف والتجهيز والنقل والتخزين وهي التي لها أثرها الواضح على جودة المنتج النهائي وبالتالي فإنه يجب الإهتمام بهذه الأنشطة والرقابة على جودتها قبل وصول المنتج أو السلعة إلى المستهلك النهائي.

8.2 أساليب الرقابة على الجودة:

تتمثل أساليب الرقابة على الجودة بأسلوبين رئيسيين.

الأسلوب الأول: هو أسلوب الفحص والتفتيش للوحدات المنتجة.

الأسلوب الثاني: هو الأسلوب الإحصائي الذي يعتمد على العينات، وفيما يلي توضيح لكل من أسلوب الفحص والتفتيش والأسلوب الإحصائي.

أ - أسلوب الفحص والتفتيش:

وذلك بغرض التأكد من أن الإنتاجية تتم وفقاً لما هو مخطط لها وأن السلع يتم إنتاجها وفقاً للمواصفات المحددة وأن المواد والمستلزمات الأخرى تكون بنفس الجودة التي تم تحديدها وأنها لا تحتوي على نسبة كبيرة من المواد، حيث الفحص إما بشكل كامل لكل وحدة من الوحدات المنتجة أو لبعض أجزائها حيث يتم رفض الوحدات والأجزاء غير المطابقة للمواصفات ويتم قبول الصالح منها وعندما تكشف عملية الفحص عن وجود نسبة كبيرة من العوادم أو المواد والأجزاء التالفة أو غير الطبيعية فإن الأمر يتطلب الدراسة والبحث للتعرف على المبيعات ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيحها والقضاء على هذه الأسباب.

وهناك الكثير من المشاكل المرتبطة بعملية الفحص من أهمها:

1. تحديد كم عدد الوحدات الواجب فحصها .
2. تحديد عدد مرات الفحص اللازم للقيام بها .
3. تحديد حجم العمل المطلوب للقيام بعملية الفحص .
4. تحديد في أي وقت وفي أي مكان يجب أن تتم عملية الفحص .

وفي حقيقة الأمر أن أسلوب الفحص أو التفتيش يكلف المنظمات بتكاليف باهظة، حيث يتطلب الأمر توافر عدد كبير من الفاحصين والمفتشين وتوفير الأجهزة والآلات اللازمة للقيام بعملية الفحص قد يؤدي إلى تعطل وعرقلة إنتاج وضياع جزء كبير من الوقت وهذا في حد ذاته يكلف المنظمة الكثير من الخسائر

وعلى ذلك يجب أن تحدد المنظمة بشكل دقيق قبل أن تقرر الاعتماد على أسلوب الفحص والتفتيش بأن هذا الأسلوب مضر اقتصاديا أم لا، أي تحديد ذلك على أساس التكلفة والعائد .

ب - الأسلوب الإحصائي أو أسلوب العينات:

وهذا الأسلوب يعتمد على سحب عينات عشوائية من السلع المنتجة أو المواد الداخلة في الإنتاج ثم فحصها وتحديد مدى صلاحيتها أو مدى تطابقها مع المواصفات المحددة وفقاً لنتائج الفحص وإذا وجد أن العينة العشوائية المختارة تمثل المجتمع الذي تمثله خير تمثيل فإنه يمكن تعميمها للحكم على جميع الوحدات المنتجة التي تمثلها العينة .

ونظراً لانخفاض تكلفة الأسلوب الإحصائي وعدم تسببه في إحداث أي عرقلة أو تعطيل في سير العمليات الإنتاجية بالإضافة إلى كونه يوصل إلى نتائج مقبولة خاصة إذا كانت العينات تمثل كل الخصائص والمتغيرات فإن الكثير من المنظمات الإنتاجية تفضله بالرغم من كونه ينطوي على درجة معينة من المخاطرة أو الخطأ حيث أنه من المنطق أن لا يتم الحكم بشكل قاطع على جودة السلع المنتجة أو المواد الداخلة في الإنتاج بكاملها من خلال فحص عينة من هذه السلع أو المواد حيث وأن هناك احتمال معين ولو بشكل ضعيف بأن العينة لا تمثل المجتمع الذي سحبت منه .

ويتم استخدام الطرق الإحصائية في مجال الرقابة على الجودة في عدة مجالات أهمها الرقابة على المتغيرات والرقابة على الخصائص:

أ - الرقابة على المتغيرات:

إن الرقابة على المتغيرات تقوم على التركيز على إحدى المواصفات المتغيرة والتي يمكن قياسها مثل الطول والعرض والوزن والسمك واللون والمتانة ...الخ وتتم عملية الرقابة على المتغيرات في حالة الإنتاج بكميات كبيرة والقيام بعملية الرقابة على المتغيرات باستخدام خرائط الرقابة على المتغيرات التي هي عبارة عن خرائط بيانية ترسم عليها ثلاثة خطوط يمثل أحدها الحد الأقصى المسموح به لعدد الوحدات المعيبة ويثمل الخط الثاني الحد الأدنى ويمثل الخط الثالث أنسب مستوى يمكن الوصول إليه ويمكن تقسيم الخرائط المستخدمة في الرقابة على المتغيرات إلى نوعين رئيسيين هما خرائط الرقابة على الوسط الحسابي وخرائط الرقابة على المدى:

أولاً: خرائط الرقابة على الوسط الحسابي:

بموجب خرائط الرقابة على الوسط الحسابي تتم الرقابة على متغيرات محددة قابلة للقياس فمثلاً في مصنع لإنتاج الأخشاب يقوم أحد العاملين بإنتاج عدة ألواح والتي يكون طول الواحد منها (1,5) متر فهذا يعني أن أطوال الألواح التي ينتجها هذا العامل تكون مجتمع له وسطه الحسابي الذي يقدر بـ(1,5) متر مع احتمال وجود تباين بسيط في أطوال هذه الألواح كنتيجة طبيعية لوجود تذبذبات عشوائية كامنة في العناصر المكونة لهذه الألواح وعلى ذلك فإنه لابد أن يحافظ مجمع أطوال الألواح على وسط حسابي قدره (1,5) متر بحيث تغطي التغيرات العشوائية التي تحدث في أطوال الألواح بعضها البعض على المدى الطويل .

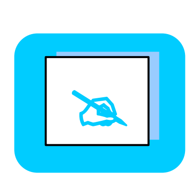
إن أساس خرائط الوسط الحسابي المتعدد مستمدة من نظرية الحد المركزي التي تشير إلى أن توزيع الوسط الحسابي للعينات التي يتم سحبها من المجتمع الإحصائي تميل إلى تكوين منحنى التوزيع الطبيعي كلما كبر حجم العينة (ن)حتى لو كان حجم العينة صغيراً فإن التوزيع يأخذ تقريباً شكل المنحنى

الطبيعي للانحرافات مبني على فرض أن الظروف المحيطة بالعملية الإنتاجية عادية وأن المتغيرات المؤثرة على جودة السلعة أو الخدمة لا علاقة لها بالمواد أو العمالة أو الآلات وأن الانحراف عن الجودة يعود إلى الصدفة فقط .

والوسط الحسابي للعملية الإنتاجية يتم احتسابه من خلال جمع الأوساط الحسابية للعينات مقسوماً على عدد العينات ويساوي الوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي وإن الانحراف المعياري للعينة يساوي الانحراف المعياري للمجتمع مقسوماً على الجذر ألتربيعي لحجم العينة (ن) .

$$\text{الانحراف المعياري للعينة} = \frac{\text{الانحراف المعياري للمجتمع}}{\sqrt{\text{ن}}}$$

مثال (6-1)

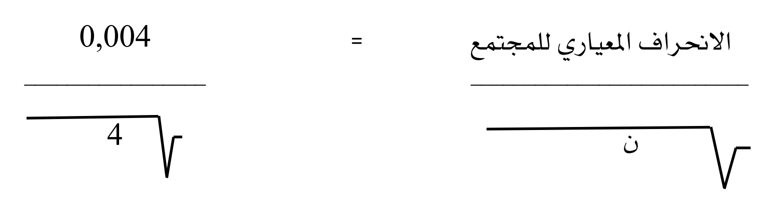


منظمة إنتاجية تقوم بإنتاج اسطوانات معدنية قطر الإسطوانة الواحدة (2,5) بوصة وقد كان الإنحراف المعياري للمجتمع هو (0.004) بوصة وتم سحب عينات من المجتمع، حجم العينة الواحدة (4) وحدات وقد قامت الإدارة بتوفير كافة العناصر الإنتاجية اللازمة لإنتاج هذه الأسطوانات .

المطلوب: تحديد الإنحراف المعياري لهذه العينة .

الحل:

الانحراف المعياري للعينة =



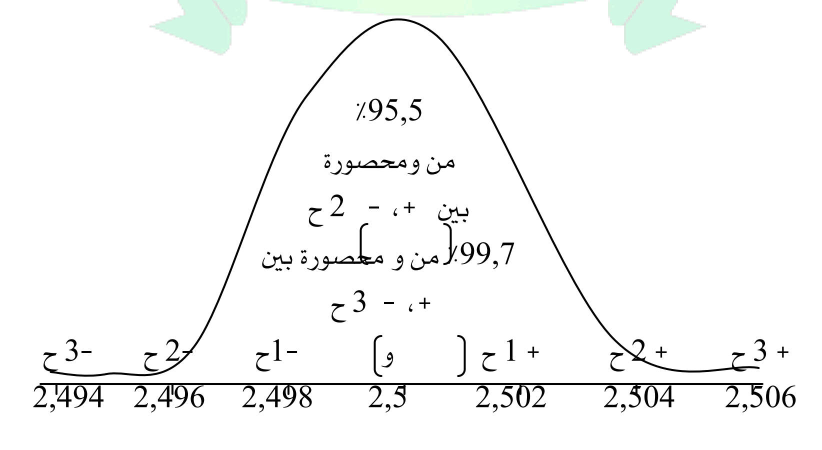
$$\frac{\text{الانحراف المعياري للمجتمع}}{\sqrt{\text{ن}}} = \frac{0,004}{\sqrt{4}}$$

$$= \frac{0,004}{2} = 0,002$$

وهذا يعني أن الأوساط الحسابية للعينات التي سحبت من المجتمع تصبح موزعة توزيعاً طبيعياً بحيث يكون وسط التوزيع (و) يساوي (2.5) بوصة والانحراف المعياري (ح) يساوي (0.002) بوصة والشكل رقم (8-1) يوضح التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينة .

شكل رقم (6-1)

التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينات

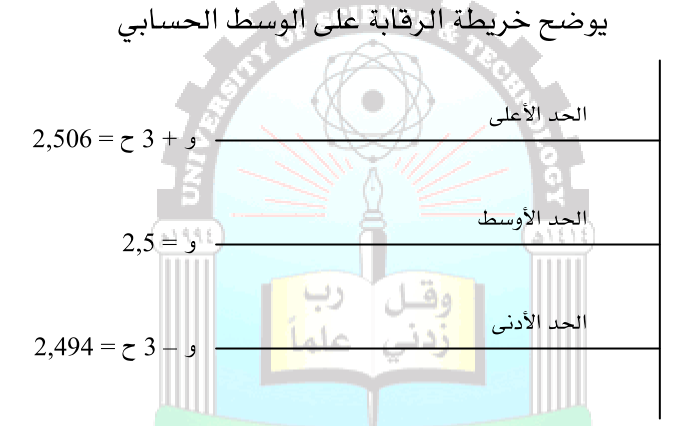


يتبين من الشكل رقم (6-1) والذي يمثل التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينة أن معدلات العينة سوف تكون في حدود (±3ح) والتي تمثل الحد الأعلى والحد الأدنى لأوساط العينات المسحوبة بمستوى ثقة (99.7٪) وهذا معناه أن وسط المجتمع أو وسط العينات لم يتغير لكون الإنحرافات عشوائية أما إذا كان وسط العينات خارجاً عن هذين الحدين فإن ذلك سيؤدي إلى تغير في وسط هذا المجتمع وبالتالي فإن من اللازم التعرف على أسباب هذا التغير أ، الإنحراف في وسط العينة .



والشكل رقم (6-2)

يوضح خريطة الرقابة على الوسط الحسابي



شكل رقم (6-2) خريطة الرقابة على الوسط الحسابي

بعد إعداد خريطة الرقابة على الوسط الحسابي يجب أن يتم سحب عينة من السلع المنتجة، بحيث يكون حجم العينة (4) وحدات، ثم يتم بعد ذلك إيجاد الوسط الحسابي لكل العينات وتشمل قيمة كل وسط لكل عينة مسحوبة على الخريطة . فإذا اختصرت أوساط العينات بين الحدين الأعلى والأدنى فإن التوزيع يعتبر محافظاً على وسطه دون تعديل، والعكس في حالة خروج قيمة الوسط لإحدى العينات عن هذين الحدين فإن ذلك يعني وجود انحراف عن وسط المجتمع بالسلب أو بالإيجاب .

ويمكن اعتبار الجودة تحت السيطرة عندما تقع أوساط العينات بين الحدين الأعلى والأدنى، وفي هذه الحالة فإن على الإدارة السماح باستمرار العملية الإنتاجية،

ويمكن اعتبار الجودة خارجة عن نطاق السيطرة إذا كانت قيمة وسط القيمة أكبر من الحد الأعلى أو أقل من الحد الأدنى –الأمر الذي يتطلب القيام بالتحري والبحث لتحديد الأسباب المؤدية إلى انحرافات والعمل على تصحيحها .

ثانياً: خرائط الرقابة على المدى:

المقصود بالمدى الفرق بين أعلى قيمة وأقل قيمة يتم الحصول عليها وعلى ضوء خارطة المدى يتم حساب مدى العملية الإنتاجية (م) والذي يساوي حاصل جميع مجموع مديات (جمع مدى) العينات مقسوماً على عدد العينات (ن) حيث يتم تحديد الحد الأعلى والأوسط والحد الأدنى .

ويتم استخدام خريطة الرقابة على المدى لمراقبة التشتت بدلاً من الانحراف المعياري لكونه يؤدي إلى تقليل العمليات الحسابية عند قياس التشتت لإحدى العينات المسحوبة، بالإضافة إلى كونه يؤدي إلى الحصول على نتائج مرضية ويمكن من التحكم في تشتت التوزيع بدرجة معقولة من الدقة .

ومن أجل التحكم في تشتت توزيع السلع المنتجة يتم إعداد خريطة السيطرة على المدى من خلال القيام بسحب عينات عشوائية من السلع ويتم رسم قيم المدى لكل من هذه العينات على خريطة . ويعتبر تشتت التوزيع مرضياً إذا ما وقعت مديات العينات المحسوبة بين الحدين الأعلى والأدنى على الخريطة والعكس في حال خروج قيمة المدى لإحدى هذه العينات عن هذين الحدين فإن ذلك يدل على وجود انحراف لتشتت في هذا التوزيع عن المستوى المحدد.

والشكل رقم (6-3) يوضح خريطة الرقابة على المدى، حيث أن قيمة الحد الأعلى في الخريطة هي (م+3ح) وقيمة الحد الأدنى هي (م -3 ح)

الحد الأعلى
م + 3 ح

الحد الأوسط
م

الحد الأدنى
م - 3 ح

خريطة الرقابة على المدى

حيث أن م = الوسط في مجتمع مديات العينات.

ح = الإنحراف المعياري.

وبعد الانتهاء من وضع خريطة المدى بصيغتها النهائية يتم سحب عينات عشوائية من السلع المنتجة ويتم إيجاد المدى لكل منها، ثم يتم بعد ذلك وضع قيم المدى على الخريطة فإذا كان مدى العينة الواحدة يقع ضمن الحدين الأعلى والأدنى فإن ذلك يعني أن التشتت تحت السيطرة وأنه لم يحدث تغير بتشتت مجتمع مديات العينات أو المجتمع الأصلي وبالتالي يسمح للعملية الإنتاجية بالاستمرار .

ب-الرقابة على الخصائص:

في الفقرة السابقة تم مناقشة عملية الرقابة على المتغيرات التي يمكن قياسها لكونها تمثل الخصائص الهامة التي يجب المحافظة عليها بغرض الالتزام بالمواصفات المحددة للسلع المنتجة حيث تم استخدام خرائط الرقابة على الوسط الحسابي وخرائط الرقابة على المدى والتي لا يمكن تطبيقها عندما يتم أخذ عينات للخصائص التي يتم تصنيفها إلى معيبة أو غير معيبة .

وهناك نوعان من الخرائط الرقابية على الخصائص:

أولاً: خرائط يتم تقسيم الوحدات المطلوب اختبارها وفقاً لخصائصها إلى وحدات مقبولة وهي التي تكون مطابقة للمواصفات المحددة ووحدات غير مقبولة وهي التي لا تكون مطابقة للمواصفات وبموجب هذا الأسلوب يتم تحديد الحد الأعلى والحد الأدنى كما يلي:

الحد الأعلى = م + ح ع

الحد الأدنى = م-ح ع

حيث أن (م) = نسبة العيب

(ح) = رقم الإنحراف المعياري وهو (2) بمستوى ثقة 95,5٪

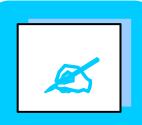
و (3) بمستوى ثقة 99,7٪

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

(ع) = الإنحراف المعياري لتوزيع العينات . ويتم إحتسابه كما يلي:

$$ع م = \sqrt{\frac{م (1 - م)}{ن}}$$

مثال رقم (6-2)



منظمة لإنتاج المياه المعدنية يلغ إنتاجها في اليوم (1500) زجاجة قررت إخضاع (10٪) من إنتاجها للرقابة على الجودة وكانت عدد الوحدات المرفوضة وحجم العينة ونسبة المعيب كما هو مبين في الجدول التالي:

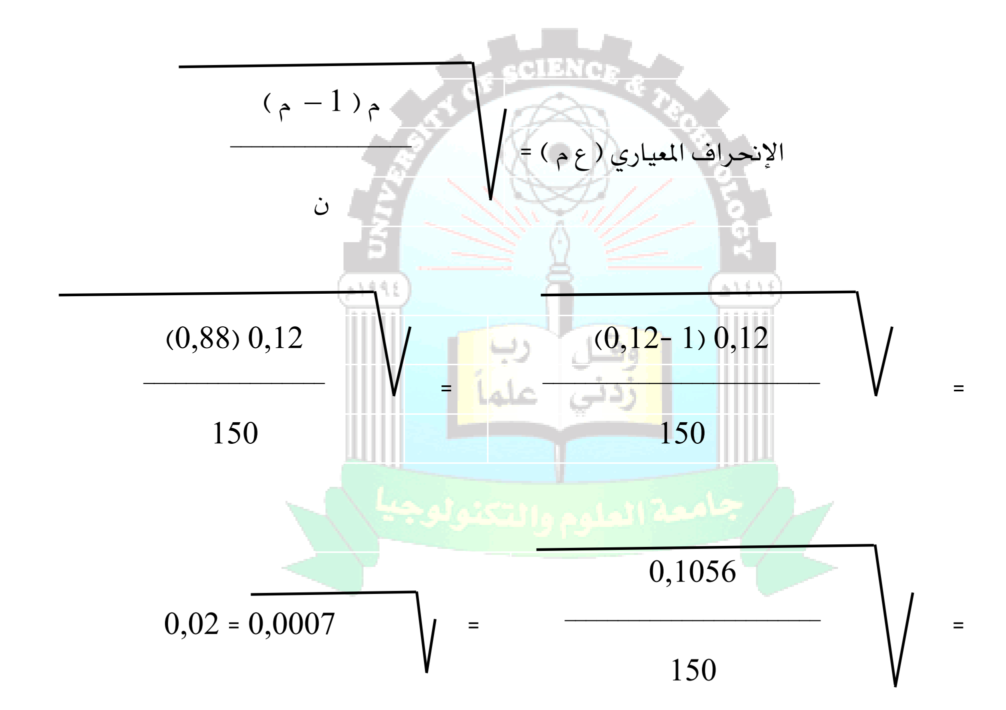
أيام الإنتاج	حجم العينة	الوحدات المرفوضة	نسبة المعيب
1	150	19	0.12
2	150	20	0.13
3	150	16	0.10
4	150	29	0.19
5	150	18	0.12
6	150	11	0.07
7	150	18	0.12
8	150	16	0.10
9	150	17	0.11
10	150	16	0.10
المجموع	1500	180	

المطلوب: تحديد فيما الإنتاج أيقع تحت السيطرة أو خارج حدود السيطرة .

الحل:

$$\text{نسبة المعيب (م)} = \frac{\text{مجموع الوحدات المرفوضة}}{\text{مجموع حجم العينات}}$$

$$= \frac{180}{1500} = 0,12$$



$$\text{الإنحراف المعياري (ع م)} = \sqrt{\frac{\text{م} (1 - \text{م})}{\text{ن}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,12 \ (1 -0,12)}{150}} = \sqrt{\frac{0,12 \ (0,88)}{150}}$$

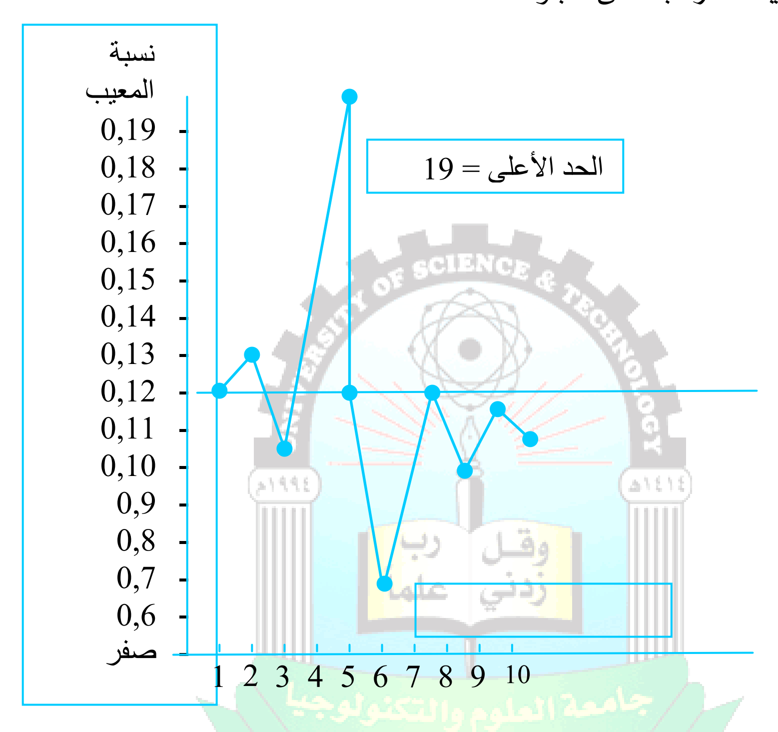
$$= \sqrt{\frac{0,1056}{150}} = \sqrt{0,0007} = 0,02$$

الحد الأدنى = 0.12 -3(0.02) = 0.06

ومن هذه البيانات يتم رسم خريطة المراقبة كما يلي:

شكل رقم (6-4)

خريطة الرقابة على الجودة

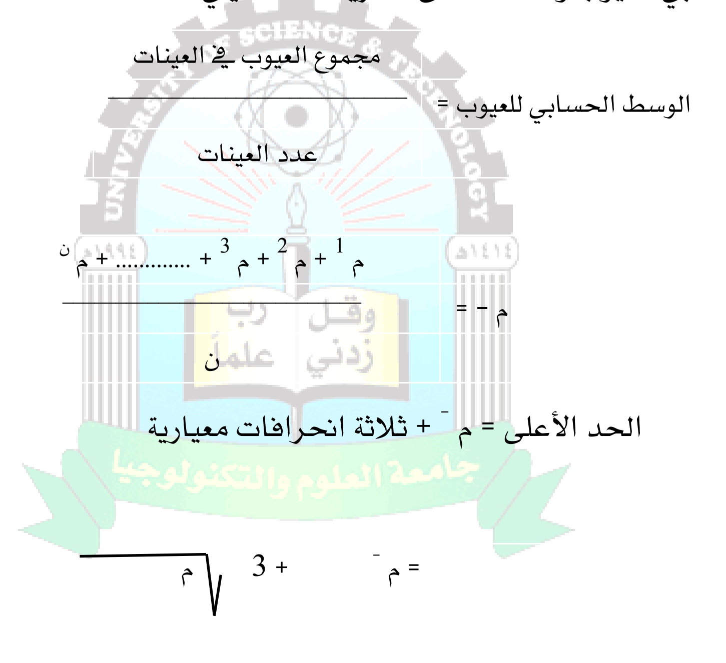


UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

يتبين من الخريطة أن العملية الإنتاجية تتصف بالجودة المحددة لها لجميع الأيام ما عدا اليوم الرابع خارج نطاق السيطرة لأن نسبة المعيب هي (19) وهذا يقع خارج نطاق الحد الأعلى لنسبة المبيعات المسموح بها وهذا يعني أن جميع الانحرافات التي حصلت تعتبر مقبولة وأن سبب وقوعها يعود إلى الصدفة ما عدا اليوم الرابع فلا يعود إلى الصدفة إنما من المحتمل أن يكون هناك خطأ في العملية الإنتاجية لذلك اليوم . ولذلك يجب تحديد سبب الانحراف الذي وقع في ذلك اليوم لتلافي حدوثه في المستقبل .

ثانياً: خرائط عدد العيوب:

وهذه الخرائط تستخدم للرقابة على الجودة من خلال السيطرة على عدد العيوب في الوحدة الواحدة من المخرجات وهي تمثل الإنحرافات الوصفية غير القابلية للقياس مثل عدد العيوب في السيارة أو عدد العيوب في المتر الواحد من القماش أو عدد العيوب في القدم المربع من البلاط .... الخ وقد تكون العيوب على شكل تشوهات أو خدوش ... الخ ويستخدم في هذا النوع من الخرائط توزيع (بواسون) حيث يفترض أن العيوب تحدث بشكل مستمر في بعض المناطق أو الإجزاء وأن هناك احتمال لوجود أكثر من وحدة معيبة في أي منطقة محددة ويستخرج الوسط الحسابي للعيوب والحد الأعلى للخريطة كما يلي:



$$\text{الوسط الحسابي للعيوب} = \frac{\text{مجموع العيوب في العينات}}{\text{عدد العينات}}$$

$$\bar{\text{م}} = \frac{\text{م}_1 + \text{م}_2 + \text{م}_3 + \ldots\ldots\ldots + \text{م}_\text{ن}}{\text{ن}}$$

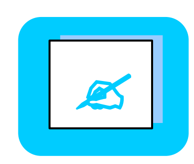
الحد الأعلى = $\bar{\text{م}}$ + ثلاثة انحرافات معيارية

$$= \bar{\text{م}} + 3\sqrt{\text{م}}$$

الحد الأدنى = $\bar{\text{م}}$ - ثلاثة انحرافات معيارية

$$= \bar{\text{م}} - \sqrt{\bar{\text{م}}}$$

مثال رقم (6-3):



إحدى المنظمات المتخصصة في إنتاج الموكت قامت بإجراء دراسة لتحديد عدد العيوب الموجودة في كل (2.5م) من الموكت وقد أخذت (10) عينات لفترات زمنية مختلفة والجدول التالي يبين عدد العيوب والعينات .

العينات		عدد العيوب
1		7
2		10
3		12
4		18
5		16
6		9
7		7
8		8
9		10
10		12
المجموع		109

جامعة العلوم والتكنولوجيا

المطلوب: تحديد فيما الإنتاجية أهي تحت السيطرة أم لا .

الحل:

الوسط الحسابي للعيوب = مجموع العيوب في العينات / عدد العينات

م¯ = 109 / 10 = 10,9

الحد الأعلى = م¯ + 3 √م¯ = 10,9 + 3 √10,9

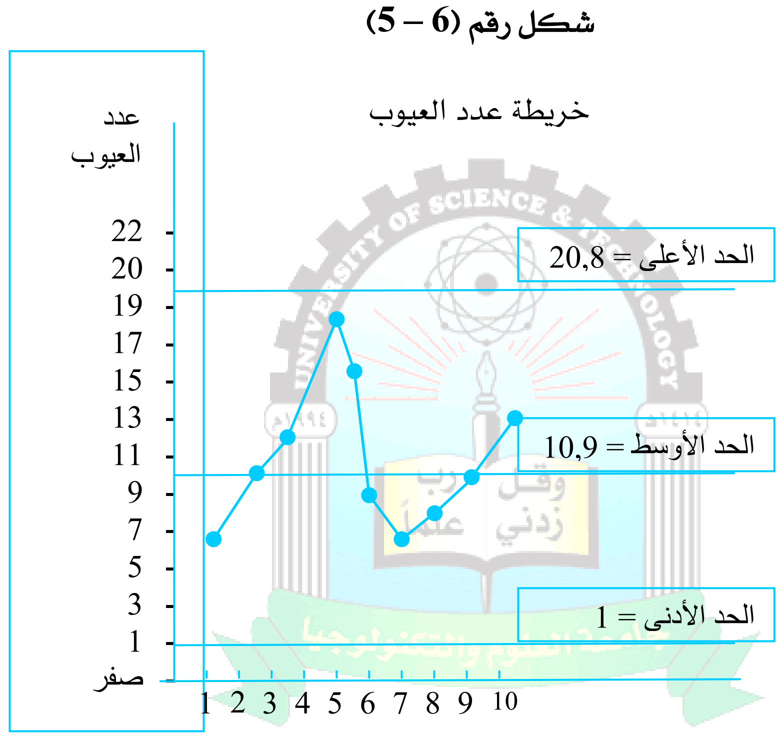
= 3,3 × 3 + 10,9

= 20,8 = 9,9 + 10,9

الحد الأدنى = م ‾ - 3 $\sqrt{\text{م}^{-}}$ = 10,9 -9,9 = 1

ويتم رسم الخريطة كما يلي:

شكل رقم (6 – 5)

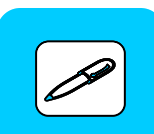


يتبين من الشكل رقم (6-5) أن جميع العيوب تحت السيطرة حيث تشير الخريطة أن جميع العيوب تقع ضمن الحد الأعلى والحد الأدنى للرقابة وأن جميعها حصلت بسبب الصدفة البحتة وهذا يعني أن الإنتاج يتمتع بجودة عالية .

أسئلة التقويم الذاتي:

2. وضح مفهوم الجودة ومفهوم الرقابة على الجودة ؟
3. وضح فيما تتمثل أهمية الرقابة على الجودة ؟
4. ما هي أهم خطوات الرقابة على الجودة ؟
5. وضح كيف يمكن أن تتوصل المنظمة إلى حالة التوازن بين التكلفة والجودة .
6. وضح فيما تتمثل أهم خصائص الجودة ؟ .
7. وضح أهم مجالات الرقابة على الجودة ؟
8. وضح أسلوب الفحص وما أهم المشكلات المرتبطة به ؟

تدريب (1)



1. منظمة إنتاجية لإنتاج السجاد تقوم بإنتاج سجاد مقاس (2,5) متر للسجادة الواحدة وكان الإنحراف المعياري في المجتمع الأصلي 0,004 متر وقد تم سحب عينات من المجتمع الأصلي حجم العينة الواحدة (4) سجادات وقد قامت الإدارة بتوفير كافة عناصر الإنتاج اللازمة للعملية الإنتاجية ؟ .

المطلوب : تحديد الإنحراف المعياري لهذه العينة موضحاً التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينة ؟

تدريب (2)

منظمة لإنتاج المياه الغازية يبلغ إنتاجها في اليوم (10000) وحدة قررت المنظمة إخضاع (10٪) من إنتاجها للرقابة على الجودة للعشرة الأيام الأخيرة وكانت عدد الوحدات المرفوضة وحجم العينة ونسبة المعيب كما هو مبين في الجدول التالي :

أيام الإنتاج	حجم العينة	الوحدات المرفوضة	نسبة المعيب
1	100	15	0,15
2	100	17	0,17
3	100	16	0,16
4	100	20	0,20
5	100	15	0,15
6	100	12	0,12
7	100	15	0,15
8	100	16	0,16
9	100	12	0,12
10	100	12	0,12
	1000	150	

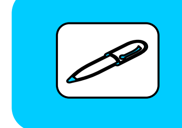


المطلوب : تحديد فيما الإنتاج يقع أهو تحت السيطرة أو خارج السيطرة ؟

تدريب (3)

إحدى المنظمات المتخصصة في إنتاج السجاد حددت عدد العيوب الموجودة في كل (2) م من السجاد الذي تقوم بإنتاجه، وقد قامت بأخذ (12) عينة لفترات زمنية مختلفة والجدول التالي يبين عدد العينات والعيوب :

العينات	العيوب
1	9
2	12
3	14
4	20
5	18
6	11
7	9
8	10
9	12
10	14
11	15
12	16
المجموع	160



المطلوب : تحديد فيما العملية الإنتاجية أهي تحت السيطرة أم لا ؟

3. الرقابة على ثبات الجودة:

1.3. طبيعة ومفهوم ثبات الجودة:

إن مفتاح نمو وتطور أي منظمة من منظمات الأعمال يتمثل بخلق الثقة بالسلعة أو الخدمة التي تقوم بإنتاجها أو تقديمها من قبل العميل أو المستهلك النهائي لهذه السلعة أو الخدمة . وبالتالي فإن الهدف الأساسي لأي منظمة يتمثل بخلق هذه الثقة في السلعة التي تنتجها أو الخدمة التي تقدمها، وذلك من خلال إيجاد رابطة قوية ومتينة تجمع بين منتجي السلع أو الخدمات ومستهلكيها بحيث تعكس في النهاية درجة عالية من الثقة يوليها المستهلكون للسلع أو الخدمات ومنتجيها . وهذا لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال جودة السلع أو الخدمات ودرجة ثباتها .

ولا تحدث الثقة بالسلعة أو الخدمة أو المنظمة التي تنتجها أو تقدمها إلا بعد مرور فترة زمنية معينة تحقق خلالها متطلبات المستهلك وتوقعاته من السلعة أو الخدمة التي تقدم إليه، خلال هذه الفترة، وبالتالي تزيد درجة رضاه عنها . وهذا لأمر يتطلب من المنظمة المنتجة لهذه السلع أو الخدمات بذل أقصى جهود ممكنة لإنتاج السلعة أو الخدمة التي تحقق رضا المستهلك وتوقعاته بالتالي تحقق الثقة في السلعة أو الخدمة وفي المنظمة المنتجة نفسها .

وتتمثل أهمية ثبات الجودة إذا ما تم النظر إلى العالم المعاصر الذي حولنا، فالعالم المتقدم يعاني من منافسة شديدة في الأسواق المحلية والعالمية، ومنظمات الأعمال المختلفة، الإنتاجية والخدمية، تسعى جاهدة للحصول على نصيب أكبر من هذه الأسواق . والدول النامية تعاني الكثير من المشاكل الاقتصادية والفقر والعجز الدائم في ميزان مدفوعاتها والوسيلة الوحيدة أمام كل من الدول المتقدمة والدول النامية هي تصدير السلع أو الخدمات، وهذا لن يتحقق إلا بإنتاج سلع وتقديم خدمات يرضى عنها المستهلك النهائي، في أي مكان، وتحقق توقعاتها وتشبع رغباتها وهذا لن يتأتى إلا من خلال ثبات الجودة .

ويمكن تعريف ثبات الجودة بصفة عامة بأنه: يتضمن رضا المستهلك عن السلعة أو الخدمة، وبثقته في المنظمة التي تقوم بإنتاجها أو تقديمها . أما تعريف ثبات الجودة بمفهومها الدقيق فإنها:

احتمال أداء جزء من السلعة أو الخدمة، أو جهاز أو أحد المعدات، أو نظام وظيفة، بالصورة المطلوبة في الفترة المحددة وفي ظل ظروف معينة .

ويمكن تحليل هذا التعريف على أساس التعابير المستخدمة فيه كالآتي:

أ - احتمال: والمقصود به التعبير عن ثبات الجودة بقيمة معينة تتخذ صورة احتمالات موضوعية بدلاً من استخدام تعابير مثل: درجة ثبات الجودة مرتفعة جداً، أو درجة ثبات الجودة متوسطة ... الخ .

ب - أجزاء من السلعة أو الخدمة – أجهزة – معدات – أنظمة: وهي تمثل التصنيفات التي يتم الاهتمام بها عند النظر إلى درجة ثبات الجودة . وتتكون المعدات أو الأدوات من مزيج من الأجهزة . ولاشك أن مقياس ثبات الجودة في الأدوات والمعدات أكثر تعقيداً منه في حالة الجهاز الواحد، حيث أنه يمثل إجمالي مقياس ثبات الجودة لمجموعة من الأجهزة . وفي كثير من الأحيان نجد أن النظام مكون من مجموعة من المعدات والأدوات بالإضافة إلى العنصر الإنساني المسئول عن تشغيل النظام . وبالتالي فإن مقياس ثبات الجودة الخاص بالأنظمة يتضمن الأخذ بنظر الاعتبار العنصر الإنساني أيضاً .

جـ - أداء الوظيفة بالصورة المطلوبة: ويقصد بهذا التعبير تحقيق الهدف من الآلات والمعدات أو الأنظمة . ويرتبط بهذا العنصر لفظ الفشل حيث يقصد به عدم أداء الوظيفة بالصورة المطلوبة . والفشل يمكن أن يصنف حسب أسبابه إلى ثلاثة أنواع:

1- التوقف عن التشغيل .

2- عدم استقرار العمليات على نمط واحد .

3- تدهور في الوظيفة .

د - الفترة المحددة: ويقصد بها الفترة الزمنية للمهمة، وهي تختلف باختلاف طبيعة السلع أو الخدمة، ونوعية التعاقد على السلعة أو الخدمة .

هـ - في ظل ظروف محددة: والمقصود بهذه الظروف المحددة، ظروف التشغيل والظروف البيئية المحيطة بالمنظمة، ويتضمن هذا التعبير أيضاً الهندسة الإنسانية، وعوامل الزمن مثل عدد مرات الاستخدام وزمن التخزين.

وباستخدام التعريف السابق، فإنه قد يكون تم التركيز على معدل تكرار الفشل، أو ما يسمى بالخسارة في الفعالية الناتجة عن الفشل . وهذا يعكس الأهمية القصوى للرقابة على ثبات الجودة والثقة بالسلعة أو الخدمة . مع التأكيد بأن الثقة لا تصف حالة الجزء من السلعة أو الخدمة والمعدات والأدوات أو النظام في فترة زمنية واحدة، ولكنها تزودنا باحتمال استمرار العملية خلال زمن المهمة . وبالتالي فإنها، أي الثقة يتم تقديرها ويعبر عنها في صورة ((معامل زمني)) وبمعنى أخر أكثر تبسيطاً فإن درجة ثبات الجودة تتمثل بطول فترة الخدمة أو الأداء للسلعة بعد أن يقوم المنتج بشحنها، أو بعد أن يقوم المستهلك أو المستخدم لها بوضعها موضع التشغيل .

وفي الواقع العملي فإنه يتم تحديد درجة ثبات الجودة على أساس معدل عدد مرات الفشل لوحدة الزمن خلال فترة المهمة، أو على أساس الوسط الحسابي لزمن بين فشلين .

2.3 مفهوم الرقابة على ثبات الجودة:

إن موضوع الرقابة على ثبات الجودة من المواضيع الجديدة في مجال الرقابة . ويمكن تحديد مفهوم الرقابة على ثبات الجودة بأنه: " الثبات الهندسي" الذي يتخذ صورة التكنولوجيا المستخدمة، بمعنى أنه ثبات الجودة الناتج عن التصميم الفني للسلعة ولعمليات التشغيل المتعلقة بها . وبالتالي فإن عملية الرقابة على ثبات الجودة تنصب بشكل أساسي على الجوانب الفنية والهندسية للسلعة، والتصميم الفني لها ولعمليات التشغيل المتعلقة بها .

ولقد ظهر مفهوم الرقابة على ثبات الجودة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الحرب العالمية الثانية، حيث أتضح أنه على الرغم من التقدم التكنولوجي الضخم في مجال الآلات والمعدات العسكرية، إلا أن هناك عيوب كثيرة ظهرت

جامعة العلوم والتكنولوجيا UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY وقل رب زدني علماً

عليها، فمثلاً ظهر أن (60٪) من الطائرات التي تم إرسالها إلى الشرق الأقصى كانت في حالة صلاحية غير كاملة، كما أن 50٪ من المعدات الإلكترونية كانت تفسد في المخازن . كما ظهر أن العمر التشغيلي للمعدات الإلكترونية في قاذفات القنابل لم يتعدى (20) ساعة، وأن (70٪) من المعدات الإلكترونية المستخدمة في البحرية الأمريكية توقفت عن العمل وهذه تمثل عينة لبعض المشاكل التي ظهرت خلال الحرب العالمية الثانية والتي دفعت الحكومة الأمريكية إلى الاهتمام الجدي ببحوث ثبات الجودة، وبالرقابة على ثبات الجودة وبالذات في مجال المعدات الإلكترونية حيث تم إنشاء (المجموعة الاستشارية لثبات المعدات الإلكترونية) في عام 1952م، والتي تكونت من تسع مجموعات عمل كل منها يتناول أحد العناصر التالية:

1. الاهتمام بالحد الأدنى للمستويات التي تحقق ثبات الجودة المطلوب.
2. القيام بالاختبارات التي تضمن أن تصميم السلعة يحقق الحد الأدنى من المستويات الموضوعة .
3. توفير المتطلبات الخاصة باختبارات الإنتاج .
4. تحديد المواصفات والإجراءات التي تضمن تحقيق درجة الثبات المطلوبة .
5. تحديد أساليب اكتشاف المشاكل المرتبطة بالزمن والبيئة والتي تؤثر على المنتجات .
6. القيام بإجراءات التعاقد، والقواعد المنظمة لها، والتي تساعد على تحقيق درجة الثبات المطلوبة .
7. القيام بعمليات التجهيز والتعبئة والتغليف ووسائل تحسينها .
8. الاهتمام بعملية التخزين، وتحسين وسائل التخزين .
9. استخدام الأساليب والمعايير التي تسمح بالمحافظة على مستويات التصميم .

وقد استغرق عمل هذه اللجان أكثر من خمس سنوات وبعدها ظهر التقرير الذي أوضح المشاكل في هذا المجال والأساليب التي يمكن إستخدامها لمعالجة هذه

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

المشاكل ومواجهتها بما يؤدي إلى تحقيق الجودة المطلوبة، وتوفير درجة الثبات الضرورية وقد كان هذا التقرير بمثابة نقطة البداية في هذا المجال الجديد والذي انتقل بعد ذلك من المجالات العسكرية إلى المجالات المدنية، وخاصة المجال الصناعي .

وبالرغم من أن الاهتمام بثبات الجودة والرقابة على ثبات الجودة قد ظهر في الحرب العالمية الثانية وأرتبط بالمجالات العسكرية، فإن التقدم التكنولوجي الضخم الذي حدث بعد ذلك قد ساعد على الاهتمام بذلك إلى درجة كبيرة، وذلك يعود إلى درجة التعقيد الضخم التي تتميز بها المعدات والأنظمة الخاصة بالمدنية الحديثة، والتطورات التي حصلت في مجال الاتصالات واستخدام وسائل الاتصال الحديثة، وأنظمة الكمبيوتر، وأثر ذلك على المجالات المختلفة، وخاصة المجال الصناعي والخدمي في السنوات الأخيرة .

3.3 مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة:

يمكن أن تصنف مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة إلى العناصر التالية:

أ - التصميم:

- وضع مستويات الأداء والمواصفات .
- تحديد درجة الثبات والنمطية وإمكانية الإحلال .
- الوفر في التكلفة .
- تصميم الأنظمة .
- العوامل التي تساهم في تحديد درجة الثبات .
- الظروف البيئية وظروف التشغيل .
- عناصر الأمان .
- الهندسة الإنسانية ،
- اختبارات العمر الإنتاجي .
- اختبارات الإهلاك بالتقادم وخصائص هذا الإهلاك .
- اختبارات الإنتاج .

ب - تخطيط الشراء:

- أنظمة تحديد متطلبات الجودة ومتطلبات درجة الثبات .
- تحديد مصادر الشراء .
- الحوافز .
- تخطيط إجراءات الشراء .

جـ - الإنتاج والعمليات:

- تخطيط الإنتاج والعمليات .
- تحليل فعاليات الإنتاج والعمليات .
- تعليم وتدريب العاملين .
- صيانة الآلات والمعدات الإنتاجية .
- إختيار المواد .
- التفتيش الوسيط على عمليات الإنتاج .
- التفتيش على الشحن .

د - التخزين والنقل:

- التغليف .
- أنظمة التخزين وبيئية التخزين .
- النقل ،
- التفتيش على ثبات الجودة .
- ظروف التخزين .

هـ - الإدارة:

- سياسات تدريب الأفراد .
- خدمة شبكات الأعمال .
- الصيانة الوقائية .
- إعداد أجزاء الإحلال .
- التخزين والتوزيع .
- عمليات الإنشاء والتشييد .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م ١٤١٤هـ
وقل رب زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا

و - الإستخدام:

- تدريب العاملين الذين يقومون بإنتاج السلع أو تقديم الخدمات .
- الرقابة على البيئة التي تنتج فيها السلعة .
- تدريب العاملين في مجال الصيانة .
- أساليب إكتشاف الفشل .
- الصيانة الوقائية .
- التفتيش الدوري والصيانة الدورية .
- الإصلاحات، والصيانة العلاجية .
- أساليب شراء وتخزين قطع الغيار .
- أنماط الإحلال وتوقيت إنتاج السلعة .

ز - التفتيش الذي يقوم به العملاء:

- التفتيش على المنظمة .
- التفتيش على الإنتاج والعمليات .
- الاختبار في ظل ظروف متباينة .
- اختبار قبول السلعة من قبل العميل .

يلاحظ من عرض مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة أن جميع الخطوات مرتبطة ارتباطا وثيقاً ومباشراً بعناصر ثبات الجودة .

4.3 تقييم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة:

يمكن أن يتم تقييم مكونات الرقابة على ثبات الجودة، كما هو موضح في الشكل التالي، الذي يوضح الإطار العام لتقييم ثبات الجودة، والذي يتضمن عناصر التقييم الضرورية وكذلك النقاط التي يركز عليها التقييم:

إطار على تقييم ثبات الجودة

نقاط التقييم :	عناصر التقييم :
الأمان	النمطية
الإقتصاد	معامل الأمان
الثبات	معدات الأمان
الإختبار	الظروف البيئية المفترضة
	الهندسة الإنسانية
الإنتاج	المواد والآلات
الإقتصاد	إجراءات التصنيع
المرض	الرقابة على الجودة
	إدارة العاملين
الأداء	إجراءات الإستخدام
الوظيفة	التدريب
التوسع	الروح المعنوية
عمر الخدمة	دليل الإستخدام
التشغيل	
المرونة	
إمكانيات الصيانة	إجراءات الصيانة
الإحلال	الرقابة على قطع الغيار
الإختبار	إجراءات الإستخدام
إمكانية التبادل	تدريب رجال الصيانة
العرض	
التخزين	التخزين والشحن
الشحن	التغليف
	بيئة الإستخدام

ثبات الجودة

$ث_{ج} = ث_{س} \times ث_{م}$

- الثبات المرتبط بالسلعة ($ث_{س}$)
  - التصميم
  - التصنيع
- الثبات المرتبط بالإستخدام ($ث_{م}$)
  - (1) الإستخدام
  - (2) الصيانة
  - (3) البيئة

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
وقل رب زدني علماً
١٤١٤هـ ١٩٩٤م
جامعة العلوم والتكنولوجيا

وقد ظهر في الفترة الأخيرة أسلوب للتقييم الشامل لثبات الجودة يسمى أسلوب (راسر Racer) وهو اختصار لما يلي:

أ-الثبات Reliability: وهو احتمال تشغيل السلعة للفترة الاقتصادية المحددة في ظل ظروف تشغيل معينة .

ب-التوافر Availability: وهي النسبة بين الكمية اللازمة لمقابلة الطب، وتلك الكمية التي يمكن للتسهيلات الإنتاجية (آلات، عمالة) المتاحة توفيرها .

جـ-التشابه compatability: وهي مدى إمكانية استخدام أجزاء من الخارج في السلعة المنتجة بدون أن يؤثر ذلك على الجودة .

د-الاقتصاد Economy: ويقصد به تكلفة الوحدة (بما فيها التفتيش الذي يقوم به المشترى، وتكلفة الصيانة، والآثار التضخمية) في علاقتهما بالزمن الاقتصادي لإستخدام السعلة، مع الأخذ في الاعتبار الجوانب المادية والمالية للسلعة .

هـ-النمطية Reproducibity: ويقصد بها درجة التوحيد في شكل ومكونات السلعة، بحيث يمكن استخدام أسلوب الإنتاج المستمر ويمكن استبدال الأجزاء بسهولة .

ويلاحظ على هذا الأسلوب للتقييم تداخل عناصره وصعوبة التقدير الكمي لهذه العناصر، وبالتالي يتم استخدام الأوزان في هذا الأسلوب بالإضافة إلى تخصيص نقاط محددة لكل مستوى من مستويات العناصر المذكورة، كما يلي:-

ممتاز: 5 نقاط، جيد جداً: 4 نقاط، جيد: 3 نقاط ،

مقبول: نقطتان، ضعيف: نقطة واحدة .

كما يتم إعطاء أوزان وفقاً للموضوع الذي يتم دراسته . فقد يعطي وزن مقداره (4) للمعدات الصناعية .... الخ .

5-3 العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة:

هناك علاقة بين درجة ثبات الجودة والرقابة على الجودة، فإذا تم النظر إلى الأعمال نظرة شمولية فإنه يمكن القول أن هناك اختلاف بين المفهومين . فكلاهما يهدف إلى تحسين درجة رضا المستهلك النهائي للسلعة أو الخدمة . والمستهلك يرغب في الحصول على السلعة أو الخدمة وينتفع بها بدون أن تسبب له أي مشاكل . ويحاول منتج السلعة أو الخدمة أن يوفر للمستهلك هذه الرغبة . ولكن الاختلاف يكمن في التطبيق . حيث أن مفهوم الرقابة على الجودة يتوقف عند نقطة التسليم للسلعة إلى العميل، وهذا معناه أن المنتج يحاول بكل الطرق مقابلة متطلبات واحتياجات العميل، ويسلمه السلعة المطلوبة ويعطيه معها (ضمان) لفترة زمنية معينة . ولكن عادة ما لا يكون هناك اهتمام بما يحدث عن الاستخدام بل أن الضمان نفسه قد لا تكون له قيمة كبيرة . ومن ناحية أخرى نجد أن مفهوم الرقابة على ثبات الجودة يتناول العلاقة بين المنتج والمستهلك خلال فترة تصميم السلعة والاختبار والإنتاج والنقل والاستخدام الفعلي للسلعة بواسطة العميل . ويتم تبادل المعلومات بين المنتج والمستهلك خلال هذه المراحل جميعها بحيث يتوافر للمستهلك أفضل سلعة ولفترة محددة .

أسئلة التقويم الذاتي:

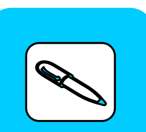
?

1. وضح طبيعة ومفهوم ثبات الجودة .
2. وضح مفهوم الرقابة على ثبات الجودة .
3. ما هي أهم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة ؟
4. وضح كيف يتم تقييم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة ؟
5. وضح العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة .

تدريب (4)

ضع علامة صواب (   ) أو خطاء (   ) أمام العبارات التالية :

1. إن مفتاح نمو وتطور أي منظمة من منظمات الأعمال يتمثل بخلق الثقة بالسلعة أو الخدمة التي تقوم بإنتاجها أو تقديمها (   ).
2. لاتحدث الثقة بالسلعة أو الخدمة التي تنتجها أو تقدمها المنظمة بعد مرور فترة زمنية معينة (   ) .
3. العالم المتقدم لا يعاني من منافسة شديدة في الأســواق المحــلية والعالميــة (   ).
4. مفهوم ثبات الجودة بصفة عامة هو (رضاء المستهلك عن السلعة أو الخدمة وثقته بالمنظمة التي تقوم بإنتاجها أو تقديمها (   ) .
5. مفهوم ثبات الجودة الدقيق هو (احتمال أداء جزء من السلعة أو الخدمة بالصورة المطلوبة في الفترة المحددة وفي ظل ظروف معينة (   ) .
6. في الواقع العملي فإنه لا يتم تحديد درجة ثبات الجودة على أساس معدل عدد مرات الفشل لوحدة الزمن خلال فترة المهمة (   ) .
7. لقد ظهر مفهوم الرقابة على ثبات الجودة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الحرب العالمية الأولى (   ) .
8. إن الاهتمام بثبات الجودة والرقابة على ثبات الجودة قد ظهر في الحرب العالمية الثانية وإرتبط بالمجالات العسكرية (   ) .
9. لقد ظهر في الفترة الأخيرة أسلوب للتقييم الشامل لثبات الجودة يسمى أسلوب (راسر Racer) ، (   ) .
10. ليس هناك أي علاقة بين درجة ثبات الجودة والرقابة على الجودة (   ).



4. تأكيد الجودة QUALITY ASSURANCE

1.4. تعريف تأكيد الجودة QUALITY ASSURANCE

هناك تعاريف عديدة لمفهوم تأكيد الجودة أوردها الباحثون المهتمون في مجال الجودة وكذلك المؤلفون والكتاب لإدارة الجودة ولعل أهمها التعاريف الآتية:-

التعريف الأول:

مفهوم تأكيد الجودة يعني قيام المنتج للسلعة أو المقدم للخدمة بالتعهد بأن السلع التي ينتجها أو الخدمات التي يقدمها تتطابق مع التصاميم والمواصفات والمعايير المقررة من ناحية الجودة وإنها تقابل متطلبات المستهلك وتشبع حاجاته ورغباته وتحقق رضائه .

التعريف الثاني:

يقصد بمفهوم تأكيد الجودة إعلام المستهلك بجودة المنتج ومساعدته وإرشاده بكيفية استخدامه بشكل سليم وآمن وتقديم الخدمات المطلوبة في الوقت المناسب .

التعريف الثالث:

يرى أنصار هذا التعريف بأن تأكيد الجودة هو عبارة عن الأعمال المخططة والمنظمة التي تؤدي إلى ثقة عالية بأن السلعة أو الخدمة المقدمة سترضي المستهلك وتجعله يشتريها ويثق في قدرتها على تحقيق الغرض المتوقع منها .

من التعاريف السابقة لمفهوم تأكيد الجودة نستنتج أن المفهوم يركز على ما يلي:-

1-خلق ثقة متبادلة بين المنتج للسلعة أو الخدمة وبين المستهلك .

2-يهتم المفهوم بتطبيق المواصفات والمعايير الخاصة بالرقابة على الجودة.

3-يسعى المفهوم إلى التأكيد من أن المنتج صالح للاستعمال .

4-يركز المفهوم إلى التأكد من أن العمليات الإنتاجية تسير بشكل طبيعي .

2.4 الفرق بين مفهوم تأكيد الجودة والرقابة على الجودة .

هناك من يعتقد بأن مفهوم تأكيد الجودة مرادف لمفهوم الرقابة عليها وهذا المعتقد خاطئ بحيث نجد أن هناك فرق بين المفهومين يمكن توضيحها كما يلي:-

تأكيد الجودة يعني ضمان المنتج تقديم سلع أو خدمات تتطابق مع حاجات ورغبات المستهلكين وتحقيق رضاهم بالإضافة إلى أن مفهوم تأكيد الجودة يركز على خلق انطباع الجودة تجاه السلعة produet quality Image بين المستهلك والمنتج والعاملون والمتعاملون مع المنظمة .

أما مفهوم الرقابة على الجودة Quality Control فيقصد به الأساليب العملية والأنشطة التي تؤدي ويتم من خلالها قياس جودة الأداء الفعلي للسلعة ومقارنة أدائها بالمعايير الموضوعة وتحديد الاختلافات أن وجدت واتخاذ الإجراءات التصحيحية لتقليل الفروق بين الأداء والمعايير بهدف تحقيق رضاء المستهلك عن السلعة وقبوله لها .

كما أن الوظائف أو الأنشطة التي تقع تحت سلطة قسم تأكيد الجودة تختلف عن الوظائف والأنشطة التي يمارسها قسم الرقابة على الجودة . فوظائف قسم تأكيد الجودة تتضمن القيام بالأنشطة الآتية:-

-الفحص المرحلي وتسجيل النتائج أولاً بأول .

-مراقبة العملية .

-ضبط أجهزة القياس .

-الاعتمادية .

-فحص شكاوي العملاء .

-المراجعة الداخلية للإجراءات والسجلات .

-تحليل تكاليف الجودة .

-فحص الأداء .

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

كما أن نظام تأكيد الجودة وبرامجها يهدف إلى تقديم الدليل وبناء ثقة العميل المستهلك عن جودة المنتج والتي تفهم من وجهة نظر العميل المستهلك بأنها :-

1-الفحص المباشر لخصائص المنتج .

2-فحص القبول أو الاستخدام للمنتج .

3-الفحص والمراجعة الدورية للمنتج .

أما أنشطة ووظائف الرقابة على الجودة فنجد أنها تتضمن الأنشطة الآتية:-

-تطوير وتحسين المواصفات والتصميم .

-دراسة قدرة العملية الإنتاجية .

-فحص المواد الخام الداخلة في العملية الإنتاجية .

-فحص المنتج في مراحل الإنتاج وتحليل أسبابه .

-كشف المعيب والعمل على تخفيضه .

-تدريب العمال والعملاء .

-تحديد المواصفات والخاصة بكل طلبيه .

هذه الوظائف والأنشطة الخاصة بالرقابة على الجودة تهدف إلى التأكد من أن:-

-المنتج أنتج وفقاً للمواصفات أو التصاميم المحددة .

-المنتج تتوفر فيه درجة الاعتمادية المناسبة .

-المنتج تم إنتاجه بطريقة جيدة وأن الوحدات المعيبة قليلة ومعقولة .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

3.4 تكاليف تأكيد الجودة: Quality Assurance Costs

يقصد بتكاليف تأكيد الجودة أجمالي التكاليف الخاصة بالمواد والعمالة والنفقات الغير مباشرة التي تتحملها المنظمات والناتجة بسبب:-

أ-منع عدم التطابق للوحدات المنتجة .

ب-فحص وتقسيم الوحدات المنتجة للتأكد من تطابقها للمواصفات المقرة .

جـ-إصلاح أو إعادة التشغيل للوحدات الغير متطابقة .

وغالباً ما تصنف هذه التكاليف إلى ثلاثة أنواع وذلك كما يلي:-

أ-تكاليف الوقاية: Prevention Costs

ب-تكاليف الفحص والاختبار: Appraisal Costs

جـ-تكاليف الفشل أو الأخطاء Failure Costs وتتقسم إلى:

-تكاليف الفشل الداخلية .

-تكاليف الفشل الخارجية .

أولاً: تكاليف الوقاية: Prevention Costs

وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة وتستهدف منع الوحدات التالفة أو المعيبة من الحدوث وتشمل ما يلي:-

-تخطيط الجودة والرقابة عليها .

-تحليل المعيب .

-أجهزة تأكيد الجودة وصيانتها .

-التدريب على الجودة .

-تكاليف جمع المعلومات الخاصة بغرض التحسين المستمر للجودة .

-التأمين .

-تصميم نظام تأكيد الجودة .

-التكاليف الإدارية المرتبطة بالجودة .

ثانياً: تكاليف الفحص والاختبار: Appraisal Costs

وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة عند قياسها للوحدات المنتجة للتأكد من مطابقتها للمواصفات المقررة وتشمل التكاليف الآتية:

-المعامل وتكاليف شرائها .

-الفحص والإختبار للمنتجات .

-معايرة الآلات .

-تكاليف مراجعة الجودة .

-تكاليف مراجعة النظم .

ثالثاً: تكاليف الفشل أو الأخطاء: Failure Costs

وهي التكاليف الناتجة عن عيوب السلعة أو النقص فيها وتنقسم إلى:-

-تكاليف الفشل الداخلية .

-تكاليف الفشل الخارجية .

تكاليف الفشل الداخلية: وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة والمرتبطة بظهور إنتاج معيب قبل تداول السلعة في السوق وتشمل التكاليف الآتية:-

-خسارة قيمة المواد الخام للمواد المعيبة .

-تكاليف العمالة .

-التكاليف غير المباشرة الداخلة في الوحدات المعيبة .

-تكاليف إعادة التشغيل للوحدات غير المطابقة للمواصفات .

-تكاليف الإصلاح .

-التخفيض في سعر البيع للوحدات المعيبة والتي يمكن استعمالها .

تكاليف الفشل الخارجية: وهي التكاليف المرتبطة بظهور منتجات معيبة في السوق أو أثناء استخدام المنتج وتشغيله لدى المستهلك ويشمل هذا النوع من التكاليف الآتي:-

-تكاليف التعويض .

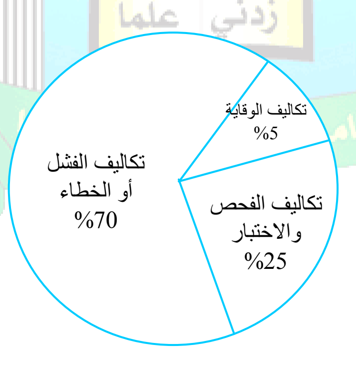
-تكاليف الضمان .

-تكاليف خسارة العملاء وعدم رضاهم .

-السمعة الغير طيبة وفقدان ثقة المستهلك .

-تكاليف تحليل شكاوي العملاء .

وقد أثبتت الدراسات أن تكاليف الفشل أو الخطاء تمثل (70٪) من إجمالي تكاليف تأكيد الجودة، وأن تكاليف الوقاية تمثل (5٪) فقط وتكاليف الفحص والاختبار تمثل (25٪) . ويمكن التعبير عن هذه التكاليف في الشكل الأتي:-

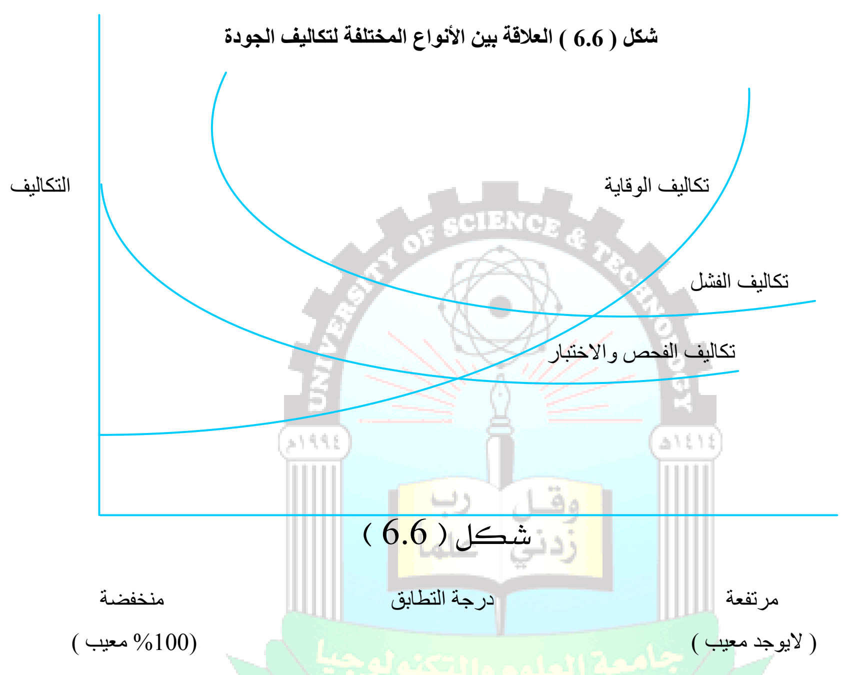


شكل (5.6)

النسبة المئوية لتكاليف تأكيد الجودة .

4.4 تكاليف تأكيد الجودة المثلى: The Optimum Quality Assurance Costs

يمكن تصوير أو توضيح العلاقة بين الأنواع المختلفة لتكاليف تأكيد الجودة في الشكل الآتي:



شكل (6.6)

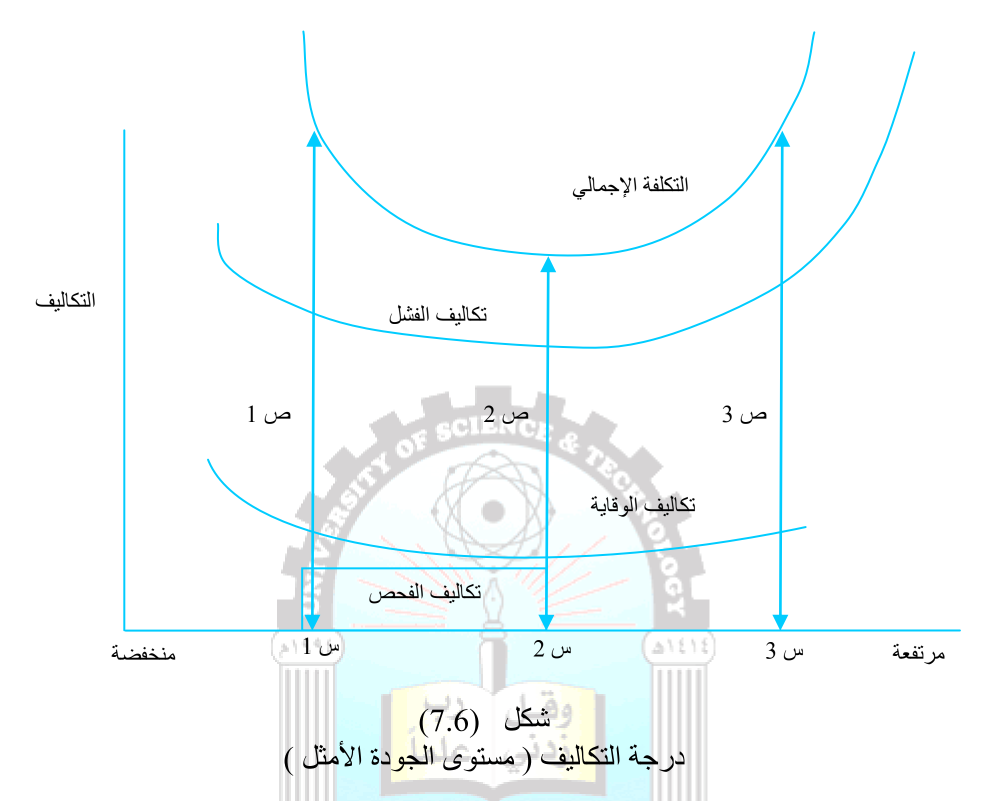
من الشكل السابق نلاحظ أن الاتجاه العام لعناصر تكاليف الجودة المختلفة عند زيادة درجة التطابق كما يلي:-

1-عند زيادة تكاليف الوقاية تزداد درجة التطابق للجودة مع المواصفات المقررة .

2-تنخفض تكاليف الفحص والاختبار عند حدوث تحسن في الجودة (زيادة درجة التطابق) ولكن يكون الانخفاض في تلك التكاليف قليل نتيجة لزيادة أو ارتفاع تكاليف الفحص والاختبار اللازمة للتأكد من أن العمليات الإنتاجية تتم بشكل مرضي .

3-تنخفض تكاليف الفشل أو الأخطاء كلما حدث تحسن في مستوى الجودة وارتفاع في درجة تطابق المنتج مع المواصفات المقررة .

ويمكن توضيح الثلاثة الأنواع لتكاليف تأكيد الجودة وتحديد التكاليف المثلى في شكل (7.6) وذلك كما يلي:-



شكل (7.6)
درجة التكاليف (مستوى الجودة الأمثل)

نلاحظ من الشكل أنه عندما تزداد درجة التطابق تنخفض التكلفة الكلية حتى تصل إلى الحد الأدنى ثم تبدأ ترتفع ويعتبر مستوى الجودة (س2) المستوى الأمثل لتكاليف تأكيد الجودة، حيث بعده تبدأ التكاليف الكلية في الارتفاع .

5.4 المراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة: Internal Audit

عرفنا في بداية هذه الوحدة بأن نظام تأكيد الجودة يختلف عن نظام مراقبة الجودة، حيث يركز نظام تأكيد الجودة على التأكد من تطبيق الإجراءات والتسجيل في سجلات الجودة لكل نتائج الفحص والاختبار، بينما نظام مراقبة الجودة يهتم باكتشاف الأخطاء وتتبعها وتصحيح أي انحرافات بين الأداء الفعلي والانحرافات . وإذا كان نظام تأكيد الجودة يسير سيراً حسناً فلا يعني ذلك أن إدارة المنظمة تقف مكتوفة الأيدي وتفترض أن كل شيء سيكون على ما يرام إذ

لا بد من وجود نظام مراجعة بالنسبة للالتزام بالإجراءات والسجلات المقررة ولما يوجد أيضاً من حالات عدم الملائمة والامتثال، هذا النظام يسمى المراجعة الداخلية . سوف نخصص هذا لنناقش مفهوم المراجعة الداخلية لأنظمة الجودة وأهميتها والغرض منها وخطوات المراجعة ومن المسئول عن القيام بعملية المراجعة .

ما هي المراجعة الداخلية: What Is Internal Audit

يقصد بالمراجعة الداخلية بشكل عام في أي منظمة تلك المراجعة التي يكلف بها مراجعون من داخل المنظمة في شكل فريق يقومون بالمراجعة الكاملة لكل أجزاء المنظمة أو لجزء خاص محدد للتأكد من أن الأداء الكلي للمنظمة أو لقسم خاص منها متطابق مع المعايير والإجراءات والتعليمات والسياسات المعلنة وأن المنظمة تستخدم عناصرها الإنسانية والمادية بشكل سليم واستغلال أمثل .

أما المراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة فيقصد به مراجعة نظام تأكيد الجودة المقر . مسبقاً للتأكد من تطبيق الإجراءات والتعليمات الموثقة والمتفق عليها ، وتحديد نقاط الضعف أن وجدت والعمل على تحسينها، وكذلك الكشف عن حالات عدم الامتثال للإجراءات والسجلات والتعليمات وتصحيح الانحرافات إن وجدت في الوقت المناسب وقبل فوات الأوان .

أ - الغرض من المراجعة: Purpose of The Audit

الغرض من المراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة في أبسط صورها هو الكشف عن حالات عدم الامتثال والتطبيق للإجراءات والسجلات والسياسات والتعليمات . وغالباً ما تهدف عملية المراجعة الداخلية إلى الآتي:-

1-تعريف العاملين في المنظمة بالمعايير المستخدمة والتأكد من فهمهم الدقيق لها .

2-التأكد من أن العاملين ملتزمون بالإجراءات والسجلات الخاصة بالنظام وبالسياسات والتعليمات المقررة والمتفق عليها مسبقاً .

3-التعرف على نقاط الضعف في الإجراءات والتعليمات والسياسات والعمل على تطويرها وتحسينها قبل فوات الأوان .

4-تحسين كفاءة النظام وزيادة فعاليته .

5-تحديد النقاط التي يجب الاهتمام بها وتخصيص دعم إضافي لها .

6-تعريف العاملين على الطريقة التي يتم من خلالها تعديل الامتثال والملائمة للنظام .

7-تعريف العاملين على الطريقة التي من خلالها يتم تحسين الإجراءات والتعليمات وزيادة فعاليتها .

ب - من يقوم بعملية المراجعة لنظام تأكيد الجودة .

يرى البعض أن القيام بعملية المراجعة لنظام تأكيد الجودة يجب أن يكون اختصاص إدارة المنظمة حيث يتم تكليف شخص واحد أو فريق في حالة ما يتطلب الأمر ذلك من الأكفاء المتخصصين، أما في حالة عدم توفر الخبرة والكفاءة لدى العاملون في المنظمة يتم إسناد مهمة مراجعة نظام تأكيد الجودة إلى جهة خارجية متخصصة .ولكل طريقة من الطريقتين مميزاتها وعيوبها .

جـ - خطوات المراجعة: Auditinq Steps

تمر عملية المراجعة لنظام تأكيد الجودة بعدد من الخطوات وذلك كما يلي:-

الخطوة الأولى – المقدمة:

تبدأ عملية المراجعة بالمقدمة، حيث يتم تحديد الفريق الذي سيقوم بعملية المراجعة سواء من داخل المنظمة أو من خارجها وتحديد الإجراءات والتعليمات والسياسات والسجلات التي سيتم مراجعتها وأين ومتى ومن سيقوم بعملية المراجعة ويتم ذلك خلال اجتماع تعقده الإدارة العليا مع فريق المراجعة المكلف .

الخطوة الثانية – وضع خطة للمراجعة:

وضع خطة لمراجعة نظام تأكيد الجودة تتضمن سلسلة من الخطوات كما يلي:-

1-تحديد الإجراءات والسجلات التي سيتم مراجعتها .

2-تحديد الموارد اللازم لمراجعة النظام مثل الكمبيوتر والتلفون والأشخاص .

3-المساعدين والأجهزة اللازمة لعملية القياس والمعايرة ... الخ .

4-تحديد الفترة الزمنية اللازمة للقيام بعملية المراجعة للنظام .

5-وضع خطوات متسلسلة للمراجعة .

6-تحديد الوثائق والمستندات والمعايير الضرورية لتنفيذ خطة المراجعة .

7-تحديد إجراءات العينات التي سيتم إخضاعها للمراجعة .

الخطوة الثالثة – تنفيذ عملية مراجعة النظام:

حيث يقوم الفريق المراجع لنظام تأكيد الجودة بمراجعة كل بند من بنود قائمة المراجعة –والتي يتم تحديدها مسبقاً قبل البدء بعملية المراجعة –للتأكد من المطابقة ويمكن النظر في أجزاء معينة من الإجراءات والتعليمات والسجلات التي يتم مراجعتها على أن يتم تحديد تلك الأجزاء بطريقة عشوائية مناسبة (طريقة أخذ العينة) ثم يقوم الفريق المراجع بعملية المطابقة للمعايير المحددة والمتفق عليها سلفاً، مع التأكيد على أن المراجع فقط هو الذي يقوم بتحديد الأجزاء أو العينة وأن لا يسمح لمن يخض للمراجعة بأن يقترح الحالات التي يجب مراجعتها .

الخطوة الرابعة – تحديد الإنحرافات (حالات عدم المطابقة):

لا شك أن تنفيذ عملية المراجعة ستؤدي إلى التأكد من مطابقة النظام للمعايير المتفق عليها، وهذا نادر ما يحدث، أو أن هناك حالات غير مطابقة لما هو مطلوب من النظام، وفي حالة عدم التطابق يقوم المراجع بتحديد الحالات الغير مطابقة وتسجيلها وتحليلها ومعرفة سببها واقتراح ما يمكن عملة لتصحيح تلك الحالات من حالات عدم المطابقة .

الخطوة الخامسة – طلب اتخاذ إجراء تصحيحي:

من المعروف أن الغرض من مراجعة نظام تأكيد الجودة هو اكتشاف الحالات الغير مطابقة وتصحيحها والعمل على منع تكرار عدم المطابقة . وبالطبع لا تتضمن عملية المراجعة قيام المراجع بالتصحيح المطلوب لأن القيام بمهمة تصحيح النظام تعود إلى الجهة المختصة في المنظمة وإنما يمكن للمراجع أن يقوم بعمل طلب لاتخاذ الإجراءات الضرورية اللازمة لعملية التصحيح على أن يترك فترة زمنية لجهة الاختصاص لتقوم بعملية التصحيح ثم يقوم بمراجعة تلك الحالات التي كانت غير مطابقة في فترة لاحقة . وبالطبع عند هذه الخطوة لا تكون المراجعة قد انتهت فهناك خطوات لا بد من القيام بها حتى تقفل المراجعة .

الخطوة السادسة – إجراء المتابعة:

بعد أن يحدد المراجع حالات عدم المطابقة ويقترح إجراءات تصحيحها في فترة زمنية محددة، يقوم المراجع بمراجعة الحالات غير المطابقة للتأكد من تقدم الإجراءات التصحيحية، فإذا وجد المراجع بأن جميع الحالات والإجراءات قد تم تصحيحها فإنه يعني إقفال المراجعة والانتهاء منها ويحدد موعداً لمراجعة أخرى وعادة بعد سنة، أما في حالة عدم اتخاذ أي إجراء لعملية التصحيح أو لم يتم التصحيح لكل المقترحات التي أوصى بها المراجع فإن المراجع يقوم بتقديم طلب عمل إجراء تصحيحي جديد مع الإشارة إلى إخفاق المسئولين عن التصحيح في الفترة المحددة مسبقاً في طلب التصحيح الأول .

6.4 . مسئوليات الإدارة تجاه نظام تأكيد الجودة:

لا شك بأن إيمان الإدارة العليا في المنظمة بأهمية تأكيد الجودة وتطبيقها والعمل على مراجعته بصورة دورية بغية تحسينها والوقوف على المشاكل التي من أهم عوامل نجاح نظام تأكيد الجودة . فبدون الاقتناع الكامل من قبل إدارة المنظمة بأهمية نظام تأكيد الجودة فإن أي جهود تبذلها المنظمة لتحسين جودة منتجاتها أو خدماتها لن يكون لها التأثير المطلوب تحقيقه، فنجاح النظام تبدأ

باقتناع إدارة المنظمة بالتحسين والتطوير الذي يترجم في صورة خطط وأنظمة ومواصفات واختبارات ثم يلي ذلك التنفيذ الفعلي .

لذلك فواجب إدارة المنظمة الإنتاجية أو الخدمية أن تدرك مسئوليتها تجاه التغييرات العالمية الجديدة وما يترتب على ذلك من تزايد حدة المنافسة وتأخذ على عاتقها مسئولية قيادة التغيير وتضع الكثير من اللوائح والأعمال والأنظمة والمواصفات وطرق الإنتاج ومراقبته يجب أن تتطور باعتبارها من ضمن العقبات والصعوبات التي تحد من الوصول إلى تطبيق المفاهيم الجديدة للجودة الشاملة .

OF SCIENCE & TECHNO

أسئلة التقويم الذاتي:

?

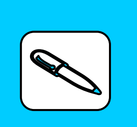
1. وضح طبيعة ومفهوم ثبات الجودة ؟ .
2. وضح مفهوم الرقابة على ثبات الجودة ؟ .
3. ما هي أهم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة ؟ .
4. وضح كيف يتم تقييم مكونات نظام الرقابة على ثبات الجودة ؟ .
5. وضح العلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة ؟ .

تدريب (5)



ضع علامة صواب (   ) أو خطأ (   ) أمام العبارات التالية :

1. المقصود بتأكيد الجودة إعلام المستهلك بجودة المنتج ومساعدته وإرشاده بكيفية استخدام هذا المنتج بشكل سليم وآمن وتقديمه في الوقت المناسب (   ).
2. هناك من يعتقد بأن مفهوم تأكيد الجودة مرادف لمفهوم الرقابة عليها (   ) .
3. تأكيد الجودة لايعني ضمان المنتج تقديم سلع أو خدمات تتطابق مع حاجات ورغبات المستهلكين وتحقيق رضاهم (   ) .
4. يقصد بالرقابة على الجودة الأساليب العملية والأنشطة التي تؤدي ويتم من خلالها قياس جودة الأداء الفعلي للسلعة ومقارنة أدائها بالمعايير الموضوعة (   ) .
5. أن نظام تأكيد الجودة لا يهدف إلى تقديم الدليل وبناء ثقة العميل عن جودة المنتج (   ) .
6. يقصد بتكاليف تأكيد الجودة إجمالي التكاليف الخاصة بالمواد والعمالة والنفقات غير المباشرة التي تتحملها المنظمة (   ) .
7. أن تكاليف الفحص والاختبار هي التكاليف التي تتحملها المنظمة عند قياسها للوحدات المنتجة للتأكد من مطابقتها للمواصفات المقررة (   ).
8. أن نظام تأكيد الجودة لا يختلف عن نظام مراقبة الجودة (   ).
9. المقصود بالمراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة مراجعة نظام تأكيد الجودة المقر (   ) .
10. أن إدارة المنظمة تدرك مسؤوليتها تجاه التغيرات العالمية الجديدة المتعلقة بالجودة (   ).



5. الخلاصة:

عزيزي الدارس : إن الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات من الدعائم الأساسية التي يقوم عليها أداء أي منظمة إنتاجية أو خدمية،وقد تناولت هذه الوحدة مفهوم الجودة والرقابة على الجودة بصفة عامة والرقابة على ثبات الجودة وتأكيد الجودة بصفة خاصة، وهناك فرق بين مفهوم الجودة والرقابة على الجودة وكذلك الرقابة على ثبات الجودة وتأكيد الجودة، حيث تم تحديد مفهوم وأهمية وخصائص الجودة والرقابة عليها ،وكذلك تم تحديد طبيعة ومكونات الرقابة على ثبات الجودة والعلاقة بين الرقابة على ثبات الجودة والرقابة على الجودة، بالإضافة إلى تحديد مفهوم تأكيد الجودة والفرق بينه وبين مفهوم الرقابة على الجودة .

وذلك بما يتمشى مع أهداف هذه الوحدة والمتمثل بتكوين فكرة عن الرقابة على جودة الإنتاج والعمليات، مفهومها، وأهميتها، وتطورها، وخطواتها وخصائصها، وكذلك التعرف على الموازنة بين الجودة والتكلفة . والإلمام بطبيعة ومفهوم ثبات الجودة والرقابة عليها، والتعرف على مكونات نظام الرقابة عليه . مع تكوين فكرة عن مفهوم تأكيد الجودة والفرق بين تأكيد الجودة والرقابة على الجودة،والتعرف على تكاليفها، والمراجعة الداخلية لنظام تأكيد الجودة .

جامعة العلوم والتكنولوجيا

8 إجابة التدريبات:

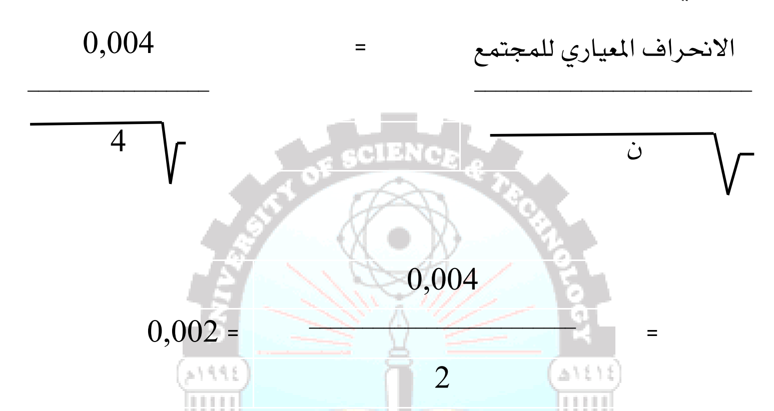
تدريب (1):

الحل:

الانحراف المعياري للعينة =

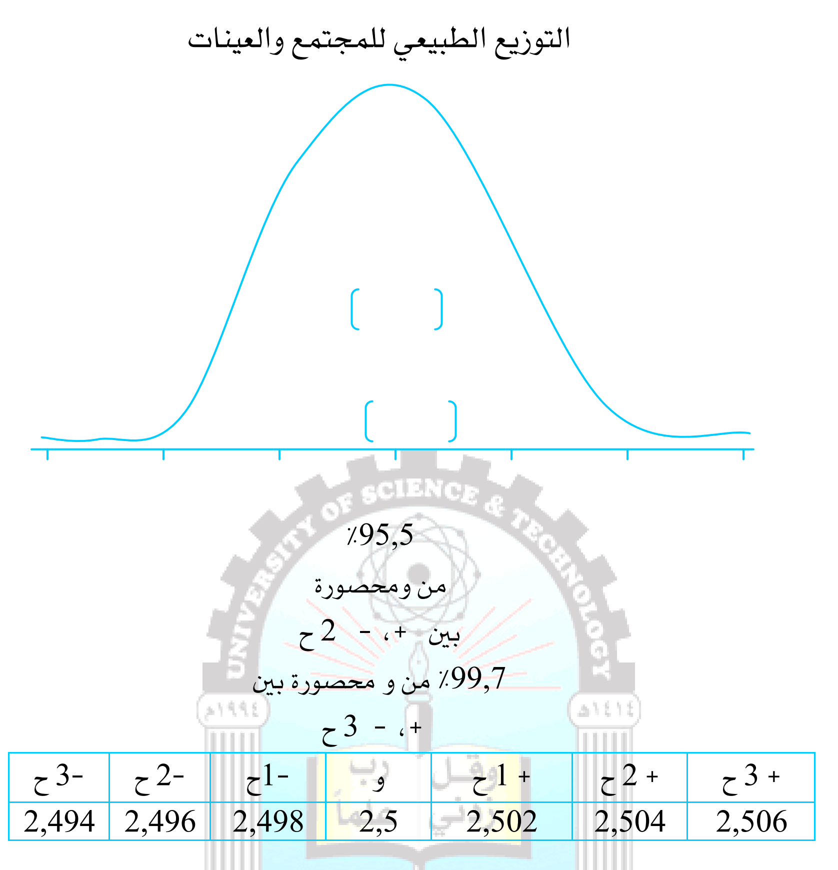
$$\frac{\text{الانحراف المعياري للمجتمع}}{\sqrt{\text{ن}}} = \frac{0,004}{\sqrt{4}}$$

$$= \frac{0,004}{2} = 0,002$$



وهذا يعني أن الأوساط الحسابية للعينات التي سحبت من المجتمع تصبح موزعة توزيعاً طبيعياً بحيث يكون وسط التوزيع (و) يساوي (2.5) متر، والإنحراف المعياري (ح) يساوي (0.002) متر

ويكون التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينة كما يلي:



-3 ح	-2 ح	-1ح	و	+1 ح	+2 ح	+3 ح
2,494	2,496	2,498	2,5	2,502	2,504	2,506

حيث يتبين من التوزيع الطبيعي للمجتمع والعينة أن معدلات العينة سوف تكون في حدود (± 3 ح) والتي تمثل الحد الأدنى والأعلى لأوساط العينات المسحوبة بمستوى ثقة (٪99,7) وهذا يعني أن وسط المجتمع أو وسط العينات لم يتغير لكون الانحراف عشوائي .

تدريب (2):

الحل:

$$\text{نسبة المعيب (م)} = \frac{\text{مجموع الوحدات المرفوضة}}{\text{مجموع حجم العينات}}$$

$$= \frac{150}{1000} = 0,15$$

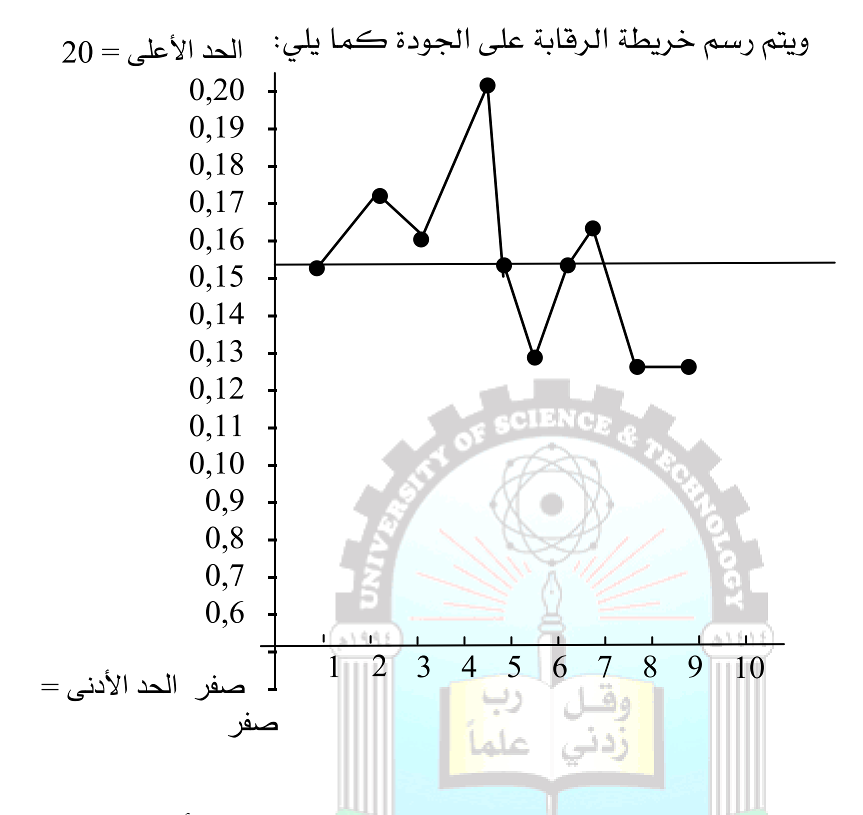
$$\text{الانحراف المعياري (ع م)} = \sqrt{\frac{\text{م} (1 - \text{م})}{\text{ن}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,15\ (1 - 0,15)}{150}} = \sqrt{\frac{0,15\ (0,85)}{150}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,1275}{150}} = \sqrt{0,00085} = 0,03$$

الحد الأدنى = 0,15 – 3(0,03) = 0,06

ويتم رسم خريطة الرقابة على الجودة كما يلي:



يتبين من الخريطة أن العملية الإنتاجية تتصف بالجودة في جميع الأيام ماعدا اليوم الرابع خارج نطاق السيطرة لأن نسبة المعيب هي (20) وهذا يقع خارج نطاق الحد الأعلى، الأمر الذي يعني أن جميع الانحرافات تعتبر مقبولة وأن سبب وقوعها يعود إلى الصدفة ما عدا اليوم الرابع فلا يعود إلى الصدفة وإنما احتمال أن يكون هناك خطأ في العملية الإنتاجية لذلك اليوم، لذا يجب تحديد سبب الانحراف الذي وقع في ذلك اليوم لتلافي تكراره .

تدريب (3):

الحل:

الوسط الحسابي للعيوب = $\frac{\text{مجموع العيوب في العينات}}{\text{عدد العينات}} = \frac{160}{12} = 13{,}3$

الحد الأعلى = $\bar{م} + 3\sqrt{\bar{م}} = 13{,}3 + 3\sqrt{13{,}3}$

$= 13{,}3 + 3\sqrt{13{,}3} = 13{,}3 + 3 \times 6{,}3$

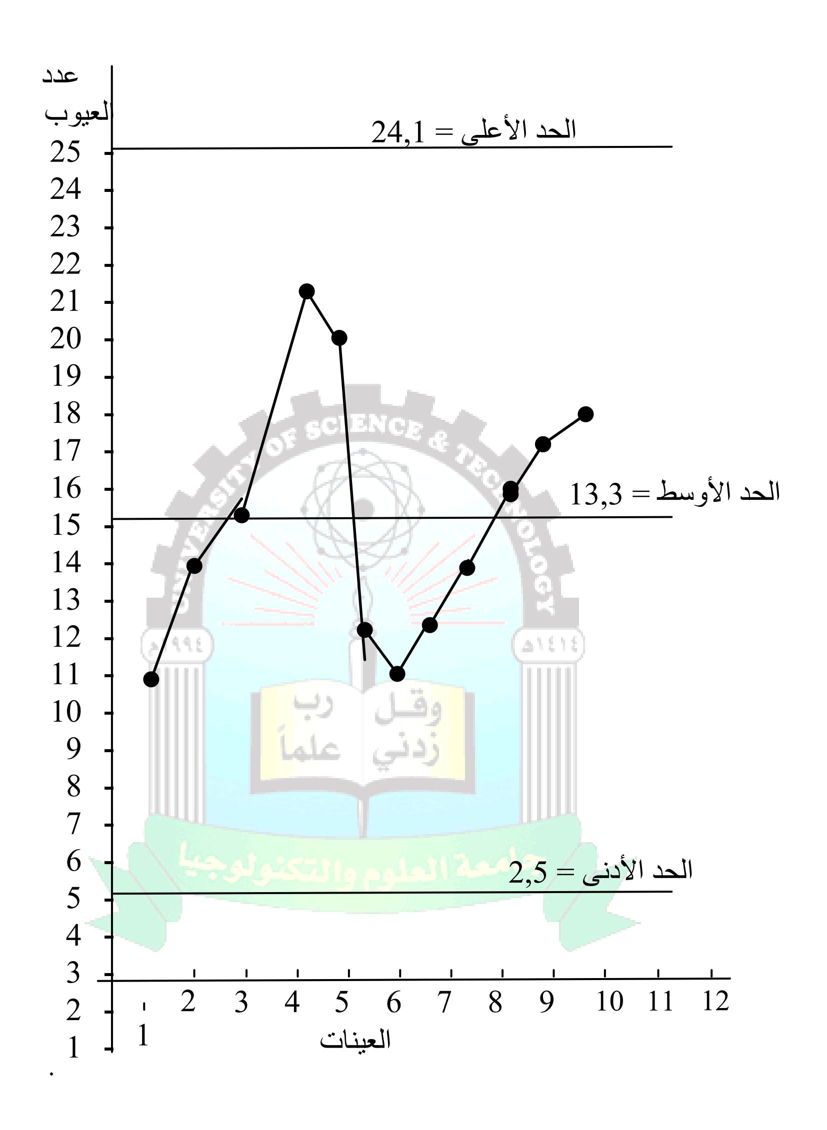
$= 13{,}3 + 10{,}8 = 24{,}1$

الحد الأدنى = $\bar{م} - 3\sqrt{\bar{م}} = 13{,}3 - 3\sqrt{13{,}3}$

$= 13{,}3 - 3\sqrt{13{,}3} = 13{,}3 - 3 \times 3{,}6 = 13{,}3 - 10{,}8 = 2{,}5$

UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
جامعة العلوم والتكنولوجيا

ويتم رسم الخريطة كما يلي:



يتبين من الخريطة أن جميع العيوب تحت السيطرة، حيث تشير الخريطة أن جميع العيوب تقع ضمن الحد الأعلى والحد الأدنى للرقابة وأن جميعها حصلت بسبب الصدفة البحتة، وهذا يعني أن الإنتاج يتمتع بجودة عالية .

تدريب (4):

الحل:

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	√	×	×	√	√	×	×	√	√	×



تدريب (5):

الحل:

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	√	×	×	√	×	√	√	×	√	√

7. مراجع الوحدة

1. د/ عبد الله السنفي، تخطيط ورقابة الإنتاج والعمليات، دار الفكر المعاصر، صنعاء، 1997م .
2. د/ فريد عبد الفتاح، تخطيط ومراقبة الإنتاج، جامعة الزقازيق، 1997م .
3. د/ محمد الحناوي، د/ علي الشرقاوي، إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية، الدار الجامعية، الإسكندرية 1990م .
4. د/ أسامة محمود فريد، تخطيط ومراقبة الإنتاج، مدخل تحليلي وكمي، الناشر غير مبين، 1989م .
5. د/ عبد الله عبد الله السنفي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الفكر، دمشق 1996م .
6. Kragement, L.J. and L.P.Pitzman, Operations Management N.York: Addion- west publishing co., 1990.
7. Stevenson, W.J., Production/Operations Management, 3/E., Bosten: Richard D.Irwin,1990







UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
١٩٩٤م
١٤١٤هـ
وقل رب
زدني علماً
جامعة العلوم والتكنولوجيا